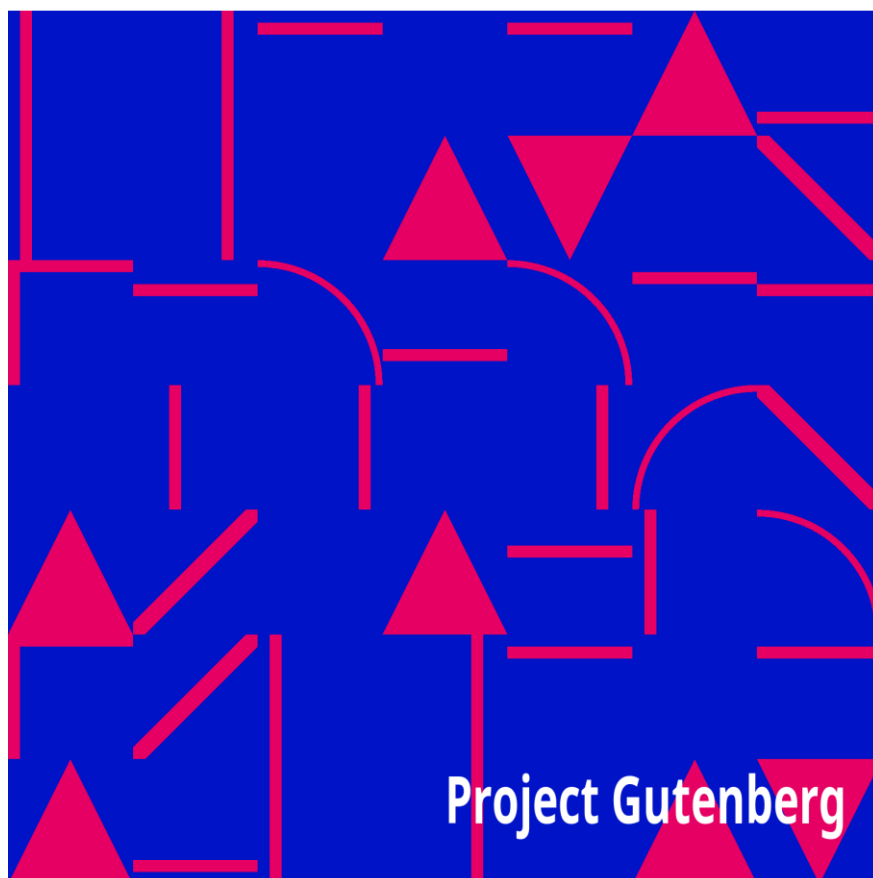


Земля, измененная действиями человека

Джордж П. Марш

The Earth as Modified by Human Action

George P. Marsh



Электронная книга проекта Гутенберга о Земле, измененной действиями человека

Эта электронная книга предназначена для использования любым человеком в любой точке Соединенных Штатов и большинства других частей мира бесплатно и практически без каких-либо ограничений. Вы можете скопировать его, раздать или повторно использовать в соответствии с условиями лицензии Project Gutenberg, прилагаемой к этой книге, или онлайн по адресу www.gutenberg.org. Если вы находитесь за пределами Соединенных Штатов, вам необходимо ознакомиться с законами страны, в которой вы находитесь, прежде чем использовать эту электронную книгу.

Название: Земля, измененная действиями человека

Автор: Джордж П. Марш

Дата выхода: 1 июля 2004 г. [Электронная книга № 6019]

Последнее обновление: 29 декабря 2020 г.

Язык: Английский

Титры: Продюсерами выступили Стив Харрис, Чарльз Фрэнкс и команда онлайн-корректоров

*** НАЧАЛО ПРОЕКТА ЭЛЕКТРОННОЙ КНИГИ ГУТЕНБЕРГА "ЗЕМЛЯ, ИЗМЕНЕННАЯ ДЕЙСТВИЯМИ ЧЕЛОВЕКА " ***

Продюсеры: Стив Харрис, Чарльз Фрэнкс

и Команда онлайн-редакторов, распространяющих корректуру.

ЗЕМЛЯ, ИЗМЕНЕННАЯ ДЕЙСТВИЯМИ ЧЕЛОВЕКА

НОВОЕ ИЗДАНИЕ КНИГИ "ЧЕЛОВЕК И ПРИРОДА".

АВТОР Джордж П. МАРШ.

"Не все ветры, штормы, землетрясения, моря и времена года в мире совершили столько революционных изменений на земле, сколько ЧЕЛОВЕК, сила бесконечной жизни, сделал с того дня, как он появился на ней и получил власть над ней". -Х. Бушнелл, Проповедь о силе бесконечной жизни.

1874.

ПРЕДИСЛОВИЕ К ПЕРВОМУ ИЗДАНИЮ.

Цель настоящего тома состоит в том, чтобы указать характер и, приблизительно, масштабы изменений, вызванных деятельностью человека в физических условиях земного шара, на котором мы обитаем; указать на опасность неосторожности и необходимость осторожности во всех операциях, которые в больших масштабах нарушают спонтанное устройство органического или неорганического мира; предложить возможность и важность восстановления нарушенной гармонии и материального улучшения заброшенных и истощенных регионов; и, между прочим, проиллюстрировать доктрину о том, что человек

является, как по виду, так и по степени, силой более высокого порядка, чем любая другая. формы одушевленной жизни, которые, подобно ему, питаются за столом щедрой природы.

На самых примитивных стадиях жизни человек зависит от спонтанного роста животных и растений в качестве пищи и одежды, и его потребление таких продуктов, следовательно, уменьшает численное изобилие видов, которые служат его целям. В более поздние периоды он защищает и размножает определенные сочные овощи, некоторых домашних птиц и четвероногих и в то же время ведет войну с конкурирующими организмами, которые охотятся на эти объекты его заботы или препятствуют увеличению их численности. Следовательно, воздействие человека на органический мир имеет тенденцию нарушать его первоначальное равновесие, и, хотя это сокращает численность некоторых видов или даже полностью уничтожает их, это приводит к умножению других форм животной и растительной жизни.

Распространение сельского хозяйства и скотоводства влечет за собой расширение сферы деятельности человека путем посягательства на леса, которые когда-то покрывали большую часть земной поверхности, в противном случае приспособленные для его занятий. Вырубка лесов повлекла за собой важные последствия для осушения почвы, внешней конфигурации ее поверхности и, вероятно, также для местного климата; и важность человеческой жизни как преобразующей силы, возможно, яснее проявляется во влиянии, которое человек таким образом оказал на поверхностную географию, чем в любом другом результате его материальных усилий.

Земли, отвоеванные у лесов, должны быть как осушены, так и орошены; берега рек и морские побережья должны быть защищены с помощью искусственных бастионов от затопления внутренними и океанскими паводками; а потребности торговли требуют улучшения естественных и строительства искусственных судоходных каналов. Таким образом, человек вынужден расширять над неустойчивыми водами империю, которую он уже основал на твердой земле.

Поднятие морского дна, движение воды и ветра обнажают обширные отложения песка, которые занимают пространство, необходимое для удобства человека, и часто из-за дрейфа своих частиц наводняют области человеческой промышленности вторжениями, столь же катастрофическими, как вторжения океана. С другой стороны, на многих побережьях песчаные холмы одновременно защищают берега от эрозии волнами и течениями и укрывают ценные территории от порывистых морских ветров. Следовательно, человек должен иногда сопротивляться, иногда способствовать образованию и росту дюн и подчинять бесплодные и летучие пески тому же повиновению своей воле, до которого он довел другие формы земной поверхности.

Помимо этих старых и сравнительно знакомых методов материального улучшения, современные амбиции стремятся к еще более грандиозным достижениям в покорении физической природы, и замышляются проекты, которые совершенно затмевают самые смелые предприятия, до сих пор предпринимавшиеся для изменения географической поверхности.

Естественный характер различных областей, где человеческий труд произвел столь важные революции и где растущее население и истощающиеся ресурсы земного шара требуют новых побед разума над материей, предполагает соответствующее разделение общей темы, и я привел распределение нескольких тем в соответствии с хронологической

последовательностью, в которой, как следует предполагать, человек распространил свое влияние на различные провинции своего материального царства. Итак, во вводной главе я исчерпывающим образом изложил общие последствия и перспективные последствия деятельности человека на поверхности Земли и жизни, населяющей ее. За этой главой следуют четыре другие, в которых я проследил историю человеческого труда в отношении Животных и растительной жизни, лесов, Вод и Песков; и к ним я добавил заключительную главу о Человеке.

Возможно, излишне добавлять, чего действительно достаточно на каждой странице книги, что я обращаюсь не к профессиональным физикам, а к общему разуму наблюдающих и мыслящих людей; и что моя цель - скорее вносить практические предложения, чем предаваться теоретическим рассуждениям, более подходящим для другой категории, нежели та, для которой я пишу.

ДЖОРДЖ П. МАРШ.

1 декабря 1868 года.

ПРЕДИСЛОВИЕ К НАСТОЯЩЕМУ ИЗДАНИЮ.

При подготовке к печати итальянского перевода этой работы, опубликованного во Флоренции в 1870 году, я внес многочисленные исправления в изложение как фактов, так и мнений; я включил в текст и представил в примечаниях большое количество новых данных и другого иллюстративного материала; я попытался улучшить метод, по-другому расположив многие второстепенные разделы глав; и я исключил несколько отрывков, которые показались мне излишними. В настоящем издании, основанном на итальянском переводе, я внес множество дополнительных исправлений и изменений в расположение исходного материала; я переписал значительную часть работы и внес в текст и примечания многочисленные и важные дополнения, основанные частично на моих собственных наблюдениях, частично на наблюдениях других изучающих физическую географию, и хотя мои общие выводы остаются по существу такими же, как те, которые я озвучил впервые, все же я думаю, что могу утверждать, что придал всему рассуждению большую завершенность и более последовательную и логичную форму.

С момента публикации первоначального издания мистер Элизи Реклюс во втором томе своего замечательного труда "Земля" (Париж, 1868), недавно ставшего доступным для студентов, изучающих английский язык, в общих чертах рассмотрел тему, которую я взялся обсудить. Он, однако, занялся скорее консервативными и восстанавливающими, чем разрушительными последствиями человеческого трудолюбия, и нарисовал привлекательную и обнадеживающую картину улучшающего влияния действий человека и компенсаций, с помощью которых он, сознательно или бессознательно, компенсирует ухудшение, которое он произвел в среде, в которой он обитает. Таким образом, труды мистера Реклюса, хотя и направлены на гораздо более высокий и широкий размах, чем я имел в виду, в данном конкретном случае являются дополнением к моим собственным. Я искренне рекомендую работу этого талантливого писателя вниманию моих читателей.

Джордж П. Марш

Рим, 1 мая 1878 года.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК РАБОТ, К КОТОРЫМ ОБРАЩАЛИСЬ ПРИ ПОДГОТОВКЕ ЭТОГО ТОМА.

Amersfoordt, J.P. Het Haarlemmermeer, Oorsprong, Geschiedenis, Droogmaking. Haarlem, 1857. 8vo.

Andresen, C.C. Om Klitformationen og Klittens Behandling og Bestyrelse. Кьобенхавн, 1861. 8во.

Annali di Agricoltura, Industria e Commercio. Pubblicati per cura del Ministero d'Agricoltura, Industria e Commercio. Буркина-Фасо i-v. Турин, 1862-'3. 8во.

Араго Ф. Выдержки из книги Беккереля "Климат".

Arriani, Opera. Lipsiae, 1856. 2 vols. 12мо.

Асбьернен, П.Гл. Om Skoven og om et ordnet Skovbrug i Norge. Христиания, 1855 год, 12 месяцев назад.

Aus der Natur. Die neuesten Entdeckungen auf dem Gebiete der Naturwissenschaften. Лейпциг, разные годы. 20 об. 8во.

Ave-Lallemant, K.C.B. Die Benutzung der Palmen am Amazonenstrom in der Oekonomie der Indier. Hamburg, 1861. 18мо.

Бабинет. Etudes et Lectures sur les Sciences d'Observation. Париж, 1855- 1863. 7 томов. 18мо.

Baer, von. Kaspische Studien. Санкт-Петербург, 1855-1859. 8во.

Barth, Heinrich. Wanderungen durch die Kustenlander des Mittelmeeres. V.1. Berlin, 1849. 8vo.

Барт, Дж. Б. О Сковородке и деревнях до Национальной экономики. Христиания, 1857. 8во.

Baude, J.J. Les Cotes de la Manche, Revue des Deux Mondes, 15 Janvier, 1859.

Baumgarten. Notice sur les Rivières de la Lombardie; in Annales des Ponts et Chaussées, 1847, 1er semestre, pp. 129-199.

Беквит, лейтенант. Отчет в отчете Тихоокеанской железной дороги, том II.

Беккерель. Des Climats et de l'Influence qu'exercent les Sols bolses et non-boises. Париж, 1858. 8во.

—Elements de Physique Terrestre et de Meteorologie. Париж, 1847. 8во.

Белгранд. De l'Influence des Forets sur l'ecoulement des Eaux Pluviales; in Annales des Ponts et Chaussees, 1854, 1er semestre, pp. 1, 27.

Berg, Edmund von. Das Verdrängen der Laubwalder im Nordlichen Deutschlande durch die Fichte und die Kiefer. Darmstadt, 1844. 8vo.

Bergsoe, A.F. Greve Ch. Ditlev Frederik Reventlovs Virksomhed som Kongens Embedsmand og Statens Borger. Кюбенхавн, 1837. 2 тома. 8во.

Berlepsch, H. Die Alpen in Natur-und Lebensbildern. Leipzig, 1862. 8vo.

Bianchi, Celestino. Compendio di Geografia Fisica Speciale d'Italia. Appendice alla traduzione Italiana della Geog.-Fisica di Maria Somerville. Флоренция, 1861. (2-й том. перевода.)

Бигелоу, Джон. Les Etats Unis d'Amerique en 1868. Париж, 1868. 8во.

Блейк, ВМ. Доклады п. в океане доклад железной дороги, ВОЛС. II и V.

Бланки. Memoire sur les Populations des Hautes Alpes; in Memoires de l'Academie del Sciences Morales et Politiques, 1843.

— Voyage en Bulgarie. Париж, 1843. 12 часов.

— Precis Elementaire d'Economie Politique, suivi du Resume de l'Histoire du Commerce et de l'Industrie. Париж, 1857. 12 часов.

Бойтель, Амедей. Mise en valeur des Terres pauvres par le Pin Maritime. 2-е издание. Париж, 1857. 8во.

Боннемер, Юджин. Histoire des Paysons depuis la fin du Moyen Age jusqu'a nos jours. Париж, 1856. 2 тома. 8во.

Bottger, C. Das Mittelmeer. Leipzig, 1859.

Boussingault, J.B. Economie Rurale consideree dans ses Rapports avec la Chimie, la Physique, et la Meteorologie. 2-е издание. Париж, 1851. 2 тома. 8во.

Bremontier, N.T. Memoire sur les Dunes; in Annales des Ponts et Chaussees, 1833, 1er semestre, pp. 145, 228.

Brincken, J. von den. Ausichten uber die Bewaldung der Steppen des Europaeischen Russland. Braunschweig, 1854. 4to.

Buttner, J.G. Zur Physikalischen Geographie; in Berghaus, Geographisches Jabrbuch, No. iv, 1852, pp. 9-19.

Caimi, Pietro. Conni sulla Importanza e Coltura del Boschi. Милан, 1857. 8во.

Кантегиль и другие. Выдержки из "Отчетов академии наук". Париж, 1861.

Castellani. Dell' immediata influenza delle Selve sul corso delle acqua. Турин, 1818, 1819. 2 тома. 4то.

Перепись населения Соединенных Штатов за 1860 год. Предварительный отчет, Вашингтон, 1862 год. 8во.

Cerini, Giuseppe. Dell' Impianto e Conservazione dei Boschi. Милан, 1844. 8 лет.

Чемпион, Морис. Les Inondations en France depuis le VI^{me} Siecle jusqu'a nos jours. Париж, 1858, 1862. Тома. i-iv, 8во.

Chateauvieux, F. Lullin de. Lettres sur l'Italie. Второе издание, Женева, 1834. 8во.

Шевандье. Выдержки из сборника статей Академии наук. Жюйе-декабрь 1844 г. Париж.

Клэйв, Джулс. Etudes sur l'Economie Forestiere. Paris, 1862. 12мо.—La Foret de Fontainebleau; Revue des Deux Mondes, 1 Mai, 1868.

Купер, Дж. Г. Леса и деревья Северной Америки; в Отчете Уполномоченного по патентам за 1860 год, стр. 416, 445.

Котта, Бернхард. Deutschlands Boden. Leipzig, 1858. 2 vols. 8vo.—Vorwort zu Paramelle's Quellenkunde. Смотри Парамелле. -Die Alpen. Leipzig, 1851. 8vo.

Култас, Харланд. Чему можно научиться у дерева. Нью-Йорк, 1860. 8во.

Курьер, Поль-Луи. Oeuvres Completes. Брюссель, 1838. 8 лет.

Дана, Джеймс Д. Руководство по геологии. Филадельфия, 1863. 8во.

Delamarre, L. G. Historique de la Creation d'une Richesse Millionaire par la culture des Pins. Paris, 1827. 8vo. D. Hericourt, A. F. Les Inondations et le livre de M. Valles; Annales Forestieres, December, 1857, pp. 310, 321. Париж.

Диггелен, Б. П. Г. ван. Gruote Werken in Nederland. Зволле, 1855. 8во.

Dumas, M. J. La Science des Fontaines. 2-е издание, Париж, 1857. 8во.

Дюмон, Аристид. Des Travaux Publics dans leurs Rapports avec l'Agriculture. Париж, 1847. 8во.

Дуайт, Тимоти. Путешествия по Новой Англии и Нью-Йорку. Нью-Хейвен, 1821. 4 тома. 8в.

Эмерсон, Джордж Б. Отчет о деревьях и кустарниках, произрастающих естественным путем в Массачусетсе. Бостон, 1850. 8во.

Эмори, У. М. Х., полковник. Отчет комиссаров пограничной службы Соединенных Штатов и Мексики, том i, 1857.

Escourrou-Miliago, A. L'Italie a propos de l'Exposition Universelle de Paris. Париж, 1856. 8во.

Эвелин, Джон. Сильва; или Беседа о лесных деревьях. С примечаниями А. Хантера. Йорк, 1786. 2 тома. 4то.

-Терра, философский дискурс о Земле. Йорк, 1786. 4то. в томе. ii Сильвы.

Феро-Жиро. L. J. D. Police des Bois, Defrichements et Reboisements. Commentaire pratique sur les lois promulguees en 1859 et 1860. Париж, 1861. 8во.

Ferrara, Francesco. Descrizione dell' Etna. Палермо, 1818. 8 лет.

Feuillide, C. de. L'Algerie Francaise. Париж, 1856. 8во.

Figuier, Louis. L'Annee Scientifique et Industrielle. Париж, 1862-'3. 12 м.

Сага о Раме в Финнбоге. Каупманнахофн, 1812. 4то.

Foissac, P. Meteorologie mit Ruoksicht auf die Lehre vom Kosmos, Deutsch von A. H. Emsmann. Leipzig, 1859. 8vo.

Forchhammer, G. Geognostische Studien am Meeres-Ufer; in Leonhard undBronn's Neues Jabrbuch fur Mineralogie, Geognosie, Geologie, etc. Jahrgang, 1841, pp. 1-38.

Fossombroni, Vittorio. Memorie Idraulico-Storiche sopra la Val-di-Ohiana. Montepulciano, Sza edizione, 1835. 8vo.

Fraas, C. Klima und Pflanzenwelt in der Zeit. Landshut, 1847. 8vo.

Frisi, Paolo. Del Modo di regolare i Fiumi e i Torrenti. Lucca, 1762. 4то.

Фуллер, Томас. История достойных людей Англии. Лондон, 1662. Фолио.

Джиллисс, Дж. М., капитан. Военно-морская астрономическая экспедиция США в Южное полушарие. Вашингтон, 1855. 2 тома. 4то.

Джорджини. Paper by; in Salvagnoli-Marchetti, Rapporto sul Bouiframento delle Maremme, App. v.

Жирар и Родитель-Дюшателе. Rapport sur les Puits fores dits Artesiens; Annales des Ponts et Chaussees, 1833, 2me semestre, 818-844.

Грэм, Д. Д., лейтенант-полковник. Продемонстрирована лунная приливная волна в озерах Северной Америки. Кембридж, 1861. 8в. брошюра. Также в томе xiv, Proc. Am. Ass. for Adv. of Science за 1860 год.

Хаклюйт, Ричард. Основные плавания английской нации. Лондон, 1598-'9. 8 тома. фолиант.

Харрисон, У. Историческое описание Британской земли; в "Хрониках Холиншеда". Переиздание 1807 года, том i.

Hartwig, G. Das Leben des Meeres. Франкфурт, 1857. 8во.

Haxthausen, August von. Transkaukasien. Leipzig, 1856. 2 vols. 8vo.

Генри, профессор. Джозеф. Статья о метеорологии в ее связи с сельским хозяйством; в отчете Патентного ведомства США за 1857 год, стр. 419-550.

Гершель, сэр Дж. Ф. У. Физическая география. Эдинбург, 1861. 12 месяцев.

Heyer, Gustav. Das Verhalten der Waldbuume gegen Licht und Schatten. Erlangen, 1852. 8vo.

Hohenstein, Adolph. Der Wald sammt dessen wichtigem Einfluss auf das Klima, &c. Wien, 1860. 8vo.

Humboldt, Alexander von. Ansichten der Natur. Dritte Ausgabe, Stuttgart und Tübingen, 1849. 2 vols. 12mo.

Хаммель, Карл. Physische Geographie. Гракс, 1835. 8во.

Хантер А. Заметки к Эвелин, Сильве и Терре. Йорк, 1786. См. Эвелин.

Jacini, Stefano. La Proprieta Fondiaria e le Popolazioni agrioole in Lombardia. Milano e Verona, 1857. 8vo.

Жуанвиль. Histoire de Saint-Louis. Nouvelle Collection des Memoires pour servir a l'Histoire de France, par Michaud et Poujoulat. Том i. Париж, 1836. 8во.

Джосселин, Джон. Редкости Новой Англии. Лондон, 1672. 12 м.н.э.

Knorr, E. A. Studien über die Buchen-Wirthschaft. Nordhausen, 1863. 8vo.

Kohl, J. G. Alpenreisen. Dresden und Leipzig, 1849. 8 vols. 8vo.

——Die Marschen und Inseln der Herzogthumer Schleswig und Holstein. Dresden und Leipzig, 1846. 3 vols. 8vo.

Kramer, Gustav. Der Fuciner-See. Берлин, 1839. 4 октября.

Krause, G. C. A. Der Dunenbau auf den Ostsee-Kusten West-Preussens. 1850. 8vo.

Kremer, Alfred von. AЕgypten, Forschungen uber Land und Volk. Leipzig, 1863. 2 vols. 8vo.

Kriegk, G. L. Schriften zur allgemeinen Erdkunde. Leipzig, 1840. 8vo.

Ladoucette, J. C. F. Histoire, Topographie, Antiquites, Usages, Dialectes des Hautes Alpes. Второе издание, 1834. 1 том 8. И Атлас.

Лестадиус, Ларс Леви. Om Mojligheten och Fordelen af allmanna Uppodlingar i Lappmarken. Стокгольм, 1824. 12 утра.

Laestadius, Petrus. Журнал forsta aret af Ханса Тенстгоринга, миссионера сасом в Лаппмаркене. Стокгольм, 1831. 8vo.

——Fortsattning af Journalen ofver Missions-Resor i Lappmarken. Стокгольм, 1833. 8vo.

Lampridius. Vita Elagabali in Script. История, август.

Landgrebe, Georg. Naturgeschichte der Vulcane. Гота, 1855. 2вол. 8vo.

Laurent, Ch. Memoires sur le Sahara Oriental au point de vue des Puits Artesiens. Париж, 1859. 8vo. брошюра. Также в журнале Mein de la Soc. "Гражданские изобретения" и "Бюллетене общества". Geologique de France.

Лаваль. Memoire sur les Dunes da Golfe de Gascogno; in Annales des Ponts et Ohaussees, 1847, 2mo semestre, pp. 218-268.

Lavergne, M. L. de. Economie Rurale de la France, depuis 1789. 2-е издание, Париж, 1861. 12 месяцев.

Le Alpi che cingono l'Italia. Parte 1er, vol. 1er. Турин, 1845. 8 лет.

Лефорт. Notice sur les travaux de Fixation des Dunes; in Annales des Ponts et Ohaussecs, 1831, 2me semestre, pp. 320-382

Ленорман. Note relative a l'Execution d'un Puits Artesien en Egypte sous la XVIIIeme Dynastie; Academie des Inscriptions et Belles-Lettres, 12 Novembre, 1852.

Свобода Альбуса: Белая книга Лондонского сити. Лондон, 1861. 4 ч.

Лофтус В. К. Путешествия и исследования в Халдее и Сузиане. Нью-Йорк, 1867. 8во.

Lombardini. Сенни Идрографи сулла Ломбардия; В центре внимания - Идраулико-дель-По; воплощен Баумгартеном в *Annales des Ponts et Chaussees*, 1847, 1er semestre, стр. 129, 199; и в *Dumont, Des Travaux Publics*, стр. 268, 335.

—Sui progetti intesi ad estendere l'irrigazione della Pianura del Po. Политехнический институт. Дженнахо, 1863, стр. 5-50.

Лоренц. *Cours Elementaire de Culture des Bois*, complete et publie par A. Parade, 4me edition. Париж и Нанси, 1860. 8 лет.

Лайелл, сэр Чарльз. Геологические свидетельства древности человека. Лондон, 1863. 8в. Принципы геологии. Нью-Йорк, 1862 год. 8во.

Mardigny, M de. *Memoire sur les Inondations des Rivieres de l'Ardeche*. Париж, 1860. 8во.

Marschand, A. *Ueber die Entwaldung der Gebirge*. Берн, 1840. 12 м. брошюра.

Мартино. Стремление к христианской жизни. Бостон, 1858.

Мартинс. *Revue des Deux Mondes*, Avril, 1863.

Мори, М. Ф. Физическая география моря. Десятое издание. Лондон, 1861. 8во.

Медликотт, Наблюдения доктора, цитируется из Лондонского Атенеума, 1868.

Meguscher, Francesco. *Memorie sulla migliore maniera per rimettere I Boschi della Lombardia*, etc. Милан, 1859. 8во.

Mejdell, Th. *Om Foranstaltninger til Behandling af Norges Skove*. Христиания, 1868. 8во.

Мелла. *Delle Inondazioni del Mella nella notte del 14 al 15 Agosto*, 1850. Брешиа, 1851. 8во. Meyer, J. *Physik der Schweiz*. Leipzig, 1854. 8vo.

Мишле, Ж. Преступление, 4-е издание. Париж, 1860. 12 месяцев.

-L'Oiseau, 7-е издание. Париж, 1861. 12 месяцев.

Monestier-Savignat, A. *Etude sur les Phenomenes, l'Amenagement et la Legislation des Eaux au point de vue des Inondations*. Париж, 1858. 8во.

Монлюизан. Note sur les Dessechements, les Endiguements et les Irrigations; in Annales des Ponts et Chaussees, 1833, 2me semestre, pp. 281-294.

Morozzi, Ferdinando. Dello Stato Antico e Moderno del Fiume Arno. Флоренция, 1762. 4 до н. э.

Muller, K. Das Buch der Pflanzenwelt. Leipzig, 1857. 2 vols 12mo.

Nangis, Guillaume de. Extracts from, in Nouvelle Collection des Memoires pour servir par Michaud et Poujoulat. Том i. Париж, 1836.

Nanquette, Henri. Cours d'Amenagement des Forets. Париж и Нанси, 1860. 8 лет.

Отчет доктора Ньюберри в журнале Pacific Railroad Report, том vi.

Nibelunge-Lied, Der. Abdruck der Handschrift von Joseph von Lassburg. Leipzig, 1840. Фолиант.

Нил. L'Agriculture des Etats Sardes. Турин, 1857. 8во.

Отчет Тихоокеанской железной дороги. Отчеты об исследованиях железнодорожного маршрута в Тихий океан. Вашингтон, разные годы. 12 т. 4 кн.

Palissy, Bernard, Oeuvres Completes, avec des Notes, etc., par Paul-Antoine Cap. Париж, 1844. 12 часов.

Параде, А. См. Лоренц.

Парамель, аббат. Quellenkunde, Lehre von der Bildung und Auffindung der Quellen; mit einem Vorwort von B. Cotta. Leipzig, 1856. 12mo.

Пэриш, доктор Лайф доктора Элиазера Уилока. 8во. Парри, С.С. Отчет в журнале "Обзор границ Соединенных Штатов и Мексики", том i.

Parthey, G. Wanderungen durch Sicilien und die Levante. Берлин, 1834. 2 тома. 12 месяцев.

Пайпер Р.У. Деревья Америки. Бостон, 1858, № i-iv. 4то.

Plini, Historia Naturalis, ed. Hardouin. Париж, 1729. 8 томов. фолиант.

Ponz, Antonio, Viage de Espana. Мадрид, 1788, и др. 18 томов. 12mo.

Quatrefages, A. de. Souvenirs d'un Naturaliste. Париж, 1834. 2 тома. 12 месяцев.

Отшельник, Элизия. Le Littoral de la France; Revue des Deux Mondes, 15 Decembre, 1862.

Rentzsch, Hermann. Der Wald im Haushalt der Natur und der Volkswirtschaft. Leipzig, 1862. 8vo.

Ribbe, Charles de. La Provence au point de vue des Bois, des Torrents et des Inondations. Париж, 1857. 8во.

Ridolfi, Cosimo. Lezioni Orali. Флоренция, 1862. 2 тома. 8во.

Риттер, Карл. Einleitung zur allgemeinen vergleichenden Geographie. Берлин, 1852. 8во.

——Die Erdkunde im Verhältnisa zur Natur und zur Geschichte des Menschen. Берлин, разные годы. 19 т. 8 ст.

Rosa, G. Le Condizioni de' boschi, de' fiumi e de' torrenti nella provincia di Bergamo. Политехнический университет, Дисембре, 1861, стр. 606, 621.

-Studii sui Boschi. Политехнический институт, Маджио, 1862, стр. 232, 238.

Rossmassler, C. A. Der Wald. Leipzig und Heidelberg, 1863. 8vo.

Roth, J. Der Vesuv and die Umgebung von Neapel. Берлин, 1857. 8во.

Rozet, M. Moyens de forcer les Torrents des Montagnes de rendre une partie du sol qu'ils ravagent. Пария, 1856. 8во. брошюра.

Salvagnoli-Marchetti, Antonio. Memorio Economico-Statistiche sulle Maremme Toscane. Флоренция, 1846. 8во.

——Raccolta di Documenti sul Bonificazione delle Moremme Toscane. Флоренция, 1861. 8во.

——Rapporto sul Bonficamento delle Maremme Toscane. Флоренция, 1859. 8во.

——Rapporto sulle Operazioni Idrauliche ed Economiche eseguite nel 1859-'60 nelle Maremme Toscane. Флоренция, 1860. 8во.

Сэндис, Джордж. Рассказ о путешествии, начатом в. Дом. 1610. Лондон, 1627. Фолио.

Schacht, H. Les Arbres, Etudes sur leur Structure et leur Vegetation, traduit par E. Morreu. Bruxelles et Leipzig, 1862. 8vo.

Schleiden, M. J. Die Landenge von Sues. Leipzig, 1858. 8vo.

——Die Pflanze und ihr Leben. Leipzig, 1848. 8vo.

Schubert, W. von. Resa genom Sverige, Norrige, Lappland, etc. Стокгольм, 1828. 8 томов. 8во.

Seneca, L. A. Opera Omnia quae supersont, ex rec. Ruhkopf. Август. Тауринорум, 1831. 6 томов. 8в.

Simonde, J. E. L. Tableau de l'Agriculture Toscane. Женева, 1801. 8во.

Смит, доктор Уильям. Библейский словарь. Лондон, 1860. 8 томов. 8во.

-А. Географический словарь Греции и Рима. Лондон, 1854, 1857. 2 тома. 8в.

Смит, Джон. История Вирджинии. Лондон, 1624. Фолио.

Сомервилл, Мэри. Физическая география. Пятое издание. Лондон, 1862. 12 месяцев.

Спрингер, Джон С. Лесная жизнь и лесные деревья. Нью-Йорк, 1851. 12 месяцев.

Стэнли, доктор философии, читает лекции по истории еврейской церкви. Лондон, 1863. 8во.

Стэрринг, В. Х. Де Бодем ван Нидерланд. Харлем, 1856. 2 тома. 8в.

—Voormals en Thans. Haarlem, 1858. 8vo.

Стивенс, губернатор. Отчет в Отчете Pacific Railroad, том xii.

Стрейн, лейтенант И.К. Дэриен, исследовательская экспедиция, автор Дж.Т. Хедли, в журнале Harper's Magazine. Нью-Йорк, март, апрель и май 1855 года.

Streffleur, V. Ueber die Natur und die Wirkungen der Wildbuche. Sitz. Ber. der M.N.W. Classe der Kaiserl. Akad. der Wis. Февраль 1852 г., viii, стр. 248.

Strom, Ier. Om Skogarnas Vard och Skotsel. Упсала, 1853. Брошюра.

Сюрелл, Александр. Etude sur les Torrents des Hautes Alpes. Париж, 1844. 4 ч.

Tartini, Ferdinando. Memorio sul Bonifacimento delle Maremme Toscane. Флоренция, 1888. Фолиант. Томас и Болдуин. Справочник. Филадельфия, 1855. 1 том. 8в.

Томпсон З. История Вермонта, естественная, гражданская и статистическая. Берлингтон, 1842. 8во.

- Приложение к истории Вермонта. Берлингтон, 1853. 8во.

Титкомб, Тимоти. Уроки жизни. Нью-Йорк, 1861. 12 утра.

Наблюдения доктора Тредвелла приведены из Отчета Уполномоченного по патентам.

Трейн, Пол. Etude sur le Reboisement des Montagnes. Париж и Тулуза, 1861. 8в. брошюра.

Tschudi, Friedrich von. Ueber die Landwirthschaftliche Bedeutung der Vogel. St. Gallen, 1854. 12mo.

Tschudi, J.J. von. Путешествия по Перу. Нью-Йорк, 1848. 8во.

Valles, M.F. Etudes sur les Inondations, leurs causes et leurs effets. Париж, 1857. 8во.

Valvasor, Johann Weichard. Die Ehre des Herzogthums Crain. Лайбах, 1689. 4 тома. фолиант.

Van Lenner. Выдержки из журнала "Вестник миссионера".

Ваупелл, Гл. Bogene Indvandring i de Danske Skove. Кьобенхавн, 1857. 8во.

-Скандинавский Сковмозер. Кьобенхавн, 1851. 4то, брошюра.

Venema, G.A. Over het Dalen van de Noordelijke Kuststreken van ons Land. Гронинген, 1854. 8во.

Villa, Antonio Giovanni Batt. Necessita dei Boschi nella Lombardia. Милан, 1850. 4 года.

Viollet, J.B. Theorie des Puits Artesiens. Париж, 1840. 8во.

Waltershausen, W. Sartorius von. Ueber den Sicilianischen Ackerbau Gottingen, 1863.

Вебстер, Ной. Сборник статей на политические, литературные и моральные темы. Нью-Йорк, 1843. 8во.

Уэссли, Джозеф. Die Oesterreichischen Alpenlander und ihre Forste.

Wien, 1853. 2 vols. 8vo.

Wetzstein, J.G. Reisebericht uber Hanran und die Trachonen. Берлин, 1860. 8во.

Дикий, Альберт. Die Niederlande. Leipzig, 1862. 2 vols. 8vo.

Wilhelm, Gustav. Der Boden und das Wasser. Wien, 1861. 8vo.

Уильямс, доктор исторических наук штата Вермонт. 2 тома. 8во.

Wittwer, W.C. Die Physikalische Geographie. Leipzig, 1855. 8vo.

Молод, Артур. Voyages en France, pendant les annees 1787, 1788, 1789, procedee d'une introduction par Lavergne. Париж, 1860. 2 тома. 12 месяцев.

—Voyages en Italie et en Espagne, pendant les annees 1787, 1789.

Paris, 1860. 1 vol. 12мо.

Содержание

ГЛАВА I.

ВВОДНЫЙ

Естественные преимущества территории Римской империи—Физический упадок этой территории—Причины упадка—Реакция человека на природу—Наблюдение за природой—Неопределенность наших исторических знаний о древнем климате—Неопределенность

современной метеорологии—Стабильность природы—Образование болот—Природные условия, благоприятные для географических изменений—Разрушительность человека—Сравнение человеческих и грубых действий—Пределы человеческих возможностей—Важность физического сохранения и восстановления—Неопределенность относительно последствий человеческих действий

ГЛАВА II.

ПЕРЕНОС, МОДИФИКАЦИЯ И УНИЧТОЖЕНИЕ ВИДОВ РАСТЕНИЙ И ЖИВОТНЫХ.

Современная география учитывает органическую жизнь—Географическое значение растений—Происхождение домашних овощей—Перенос растительной жизни—Объекты современной торговли—Иностранные растения, как завезены—Способность растений к размещению—Сельскохозяйственная продукция Соединенных Штатов—Полезные американские растения, выращиваемые в Европе—Искоренение овощей—Животный мир как геологический и географический фактор—Происхождение и распространение домашних четвероногих—Искоренение диких четвероногих—Крупные морские животные, относительно неважные в географии—Интродукция и разведение рыбы—Уничтожение рыбы—Географическое значение птиц—Интродукция птиц—Уничтожение птиц—Полезность и уничтожение рептилий—Полезность насекомых и червей—Вред, наносимый лесу насекомыми—Интродукция насекомых—Уничтожение насекомых—Мельчайшие организмы

ГЛАВА III.

В ЛЕС.

Обитаемая Земля изначально лесисто—общие метеорологические влияния леса—электрическое воздействие деревьев—химическим воздействиям лесов—деревья в качестве защиты от малярии—деревья как укрытие в земле с подветренной стороны—влияние леса на температуру как неорганические—термометрические действия деревьев в качестве органического общее влияние леса на температуру—влияние лесов в качестве неорганических на влажность воздуха и на Земле—влияние органического баланса противоречивых влияния—влияние леса на осадки—общее климатических действий в лесу—Влияние леса на Влажность почвы—лесные, зимой—Летний дождь, Важность—влияние леса на сток пружины—влияние леса на подтопления и торрентов—разрушительное действие торрентов—наводнения реки Ардеш—работ по торрентов исчезновению торрент—сокрушительной силы торрентов—транспортировка силой воды—РО и его вклады—горки—лес в качестве защиты от лавин—минор использования леса—маленькие лесные растения и жизнеспособность семян—саранча не размножаются в лесах—общие функции лесных—общие последствия разрушения—Из-за долю лесов—часть лесов в европейских странах—Великобритании лесах—лесах Франции—лесов Италии—леса Германии—леса из США—American лесных деревьев—европейских и американских лесных деревьев по сравнению—в лес не обеспечит пищей для человека—сначала удаление леса—основные причины уничтожения лесов, уничтожения и защита лесов от правительства—Королевского леса и игры-законы последствия Французской революции вырос спрос на пиломатериалы последствия горящий лес—Плавающей древесины—восстановление лесного хозяйства лес—лесное законодательство—плантации лесов в Америке—финансовые результаты лесных насаждений—нестабильность американской жизни

ГЛАВА IV.

ВОДЫ.

Земля, искусственно отвоеванная у вод—Великие работы по улучшению материального положения—Осушение болот Линкольншира—Вторжение моря в Нидерланды—Происхождение морских дамб—Приобретение и потеря земель в Нидерландах—Морские отложения на побережье Нидерландов—Осушение озера Харлем—Осушение Зейдерзее—Географические последствия—Улучшения в Нидерландах—Древние гидравлические сооружения—Осушение озера Челано принцем Торлонией—Побочные последствия осушения озер—Осушение болот—Сельскохозяйственное осушение—Метеорологические последствия осушения—Географические последствия Последствия осушения—Географические последствия акведуков и каналов—Древность ирригации—Ирригация в Палестине, Индии и Египте—Ирригация в Европе—Метеорологические последствия ирригации—Вода, забираемая из рек для орошения—Вредное воздействие рисовой культуры—Соли, осаждаемые водой при орошении—Подземные воды—Артезианские колодцы—Искусственные источники—Экономия осадков—Наводнения во Франции—Приемные бассейны—Отвод рек—Ледниковые озера—Набережные рек—Другие средства от наводнений—Дамбы Нила—Отложения рек Тосканы—Улучшения в Тосканской Маремме—Улучшения в Валь ди Кьяна — Побережье Нидерландов

ГЛАВА V.

ПЕСКИ.

Происхождение песка—Песок, который сейчас выносится в море—Пляжные пески Северной Африки—Пески Египта—Песчаные дюны и песчаные равнины—Прибрежные дюны—Песчаные отмели—Характер песчаных дюн—Внутренняя структура дюн—Геологическое значение дюн—Дюны на побережьях Америки—Дюны Западной Европы—Возраст, характер и постоянство дюн—Дюны как барьер против моря—Посягательства моря—Лиимфьорд—Побережья Шлезвиг-Гольштейна, Нидерландов и Франции—Движение дюн—Контроль дюн человеком—Внутренние дюны—Внутренние песчаные равнины

ГЛАВА VI.

ВЕЛИКИЕ ПРОЕКТЫ ФИЗИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ, ОСУЩЕСТВЛЕННЫЕ ИЛИ ПРЕДЛОЖЕННЫЕ ЧЕЛОВЕКОМ.

Перерезание перешейков—Суэцкий канал—Морские каналы в Греции—Каналы к Мертвому морю—Каналы в Ливийскую пустыню—Морские каналы в Европе—Канал Кейп—Код—Изменения в Каспийском море—Отвод Нила—Отвод Рейна—Улучшения в гидрографии Северной Америки—Почва под скальными породами—Покрытие скальных пород землей—Долины пустыни—Последствия добычи полезных ископаемых—Планы улучшения Дюпончеля—Влияние человека на погоду—Соппротивление великим силам природы—Случайные последствия действий человека—В природе нет ничего мелкого

ЗЕМЛЯ, ИЗМЕНЕННАЯ ДЕЙСТВИЯМИ ЧЕЛОВЕКА.

ГЛАВА 1.

ВСТУПИТЕЛЬНОЕСЛОВО.

Природные преимущества территории Римской империи. — Физический упадок этой территории. — Причины упадка. — Реакция человека на природу. — Наблюдение за природой. — Неопределенность наших исторических знаний о древнем климате. — Неопределенность современной метеорологии. — Стабильность природы. — Образование болот — Естественные условия, благоприятные для географических изменений. — Разрушительность человека — Сравнение человеческих и грубых действий. — Пределы человеческих возможностей. — Важность физического сохранения и восстановления — Неопределенность относительно последствий человеческих действий.

Природные преимущества территории Римской империи.

Римская империя в период своего наибольшего расширения включала регионы земли, наиболее отличавшиеся счастливым сочетанием физических условий. Провинции, граничащие с главным и второстепенным бассейнами Средиземного моря, обладали целебным и ровным климатом, плодородием почвы, разнообразием растительных и минеральных продуктов, а также естественными возможностями для транспортировки и распределения товаров, подлежащих обмену, преимуществами, которыми в равной степени не обладала ни одна территория подобной протяженности ни в Старом, ни в Новом Свете. Изобилие земли и вод в достаточной мере удовлетворяло все материальные потребности, щедро служило каждому чувственному наслаждению. Золото и серебро, действительно, не были найдены в том изобилии, которое оказалось столь пагубным для промышленности земель, богатых жилами драгоценных металлов; но рудники и русла рек давали их в избытке, что наиболее благоприятствовало стабильности стоимости в средствах обмена и, следовательно, регулярности коммерческих сделок. Украшения варварской гордости Востока, жемчуг, рубин, сапфир и бриллиант — хотя и не чуждые роскоши народа, чьи завоевания и чье богатство распоряжались всем, что пригодный для жизни мир мог внести в увеличение материального великолепия их социальной жизни, — вряд ли были родом с территории империи; но сравнительная редкость этих драгоценных камней в Европе в несколько более ранние периоды, возможно, была тем самым обстоятельством, которое побудило искусных художников классической древности украсить более мягкие камни гравировкой, придающей обычным ониксам и сердоликам ценность, превосходящую все остальные. , в утонченных глазах - блеск самых ярких восточных драгоценностей.

Из этих многочисленных благ температура воздуха, распределение дождей, относительное расположение суши и воды, изобилие моря, состав почвы и сырье для первобытных искусств были совершенно безвозмездными дарами. Однако стихийная природа Европы, Западной Азии, Ливии не кормила и не одевала цивилизованных жителей этих провинций. Роскошные урожаи зерновых, которые росли на всех полях от берегов Рейна до берегов Нила, виноградные лозы, украшавшие склоны холмов Сирии, Италии и Греции, оливки Испании, плоды садов Гесперид, домашние четвероногие животные и домашняя птица, известные в древнем сельском хозяйстве, — все это были оригинальные продукты чужого климата, натурализованные в новых домах и постепенно облагороженные искусством человека, в то время как столетия упорного

труда изгоняли дикую растительность и приводили землю в порядок. для получения более обильных наростов. Каждая буханка была съедена в поте лица. Все должно быть заработано тяжелым трудом. Но нигде больше тяжелый труд не вознаграждался столь щедрой зарплатой; ибо нигде данное количество разумного труда не принесло бы столь обильной и в то же время столь разнообразной отдачи от благ материального существования.

Физический распад территории Римской империи.

Если мы сравним нынешнее физическое состояние стран, о которых я говорю, с описаниями, которые дали древние историки и географы об их плодородии и общей способности служить на благо человека, мы обнаружим, что более половины всей их территории — не исключая провинции, наиболее известные изобилием и разнообразием своих природных и культурных продуктов, а также богатством и социальным развитием их жителей — либо покинуты цивилизованным человеком и преданы безнадежному запустению, либо, по крайней мере, значительно сокращены как в производительности, так и в населении. Бескрайние леса исчезли из горных отрогов и хребтов; растительное земле накапливается под деревьями в результате распада листьев и упавшие стволы, почва альпийских пастбищ, на которых юбкой и с отступом лесу, и плесень горных областях, смываются; луга, оплодотворенная полива, отходами и непродуктивно, потому что водоемы и водохранилища, которые поставляются древние каналы разбиты, или пружины, который кормил их пересохла, реки известного в истории и песни, сократилась до скромного притока; ивы, которые украшены и защищены берегах малых водотоков ушли, и ручейки перестали существовать как постоянный ток, потому что небольшое количество воды, которая находит путь в их старые каналы, испаряется от засухи лета, или поглощается жаждущую землю, прежде чем он достигнет низменности; кровати из Брукс, расширены в широкие просторы из гальки и гравия, за которыми, хотя и в жаркое время года прошла dryshod, зимой sealike торрентов гром; входы судоходных потоки блокируются песчаными отмелями; и гаваней, в очередной витрины обширной торговле, обмелевший от отложений рек в чьи уста они лежат; высота кровати лиманов, а следовательно, уменьшается скорость и увеличивается боковое распространение ручьев, впадающих в них, обратил тысячи лиг мелкое море и плодородные низменности в непродуктивных и миазматической болотистым.

Помимо непосредственных свидетельств истории о древнем плодородии ныне истощенных регионов, о которых я говорю, — Северной Африки, большого Аравийского полуострова, Сирии, Месопотамии, Армении и многих других провинций Малой Азии, Греции, Сицилии и даже некоторых частей Италии и Испании, — множество и обширность сохранившихся архитектурных руин и пришедших в упадок сооружений внутреннего благоустройства показывают, что в прежние эпохи эти ныне пустынные районы населяло густое население. Такое население могло поддерживаться только плодородием почвы, следы которого мы в настоящее время обнаруживаем лишь в незначительных количествах; и изобилие, происходящее от этого плодородия, служит объяснением того, как большие армии, подобные армиям древних персов, крестоносцев и татар в более поздние эпохи, могли без организованного комиссариата обеспечивать достаточное снабжение в длительных маршах по территориям, которые в наше время едва ли могли обеспечить фуражом один полк.

Таким образом, оказывается, что прекраснейшие и плодороднейшие провинции Римской империи, короче говоря, именно та часть земной поверхности, которая примерно в начале христианской эры была наделена наибольшим превосходством почвы, климата и положения,

которая была доведена до высшей степени физического совершенствования и которая, таким образом, сочетала естественные и искусственные условия, наилучшим образом подходящие для проживания и наслаждения плотным, высоко утонченным и культурным населением, в настоящее время полностью утратили свою плодородность или настолько снизились в продуктивности, что, за исключением нескольких излюбленных оазисов, которые сохранились до наших дней. избежали всеобщего разорения, чтобы больше не быть способными обеспечивать пропитание цивилизованному человеку. Если к этому царству запустения мы добавим ныне опустошенные и пустынные почвы Персии и более отдаленного Востока, которые когда-то кормили миллионы людей молоком и медом, мы увидим, что территория, превышающая по размерам всю Европу, изобилие которой в прошлые века поддерживало население, едва ли уступающее населению всего христианского мира в наши дни, полностью изъята из употребления человеком или, в лучшем случае, малонаселена племенами, слишком малочисленными, слишком бедными избыточными продуктами и слишком малоразвитыми в культуре и общественных искусствах, чтобы внести какой-либо вклад в общие моральные или материальные интересы великого народа. содружество людей.

Причины этого Распада.

Упадок этих некогда процветающих стран частично, без сомнения, обусловлен тем классом геологических причин, действию которых мы не можем ни противостоять, ни направлять, а частично также прямым насилием враждебной человеческой силы; но в гораздо большей степени это либо результат невежественного пренебрежения людьми законами природы, либо случайное следствие войны, гражданской и церковной тирании и неправильного правления. Помимо незнания этих законов, первичным источником, *causa causarum*, действий и пренебрежения, поразивших бесплодием и физической немощью благороднейшую половину империи Цезарей, является, во-первых, жестокий и изматывающий деспотизм, который сам Рим осуществлял над своими завоеванными королевствами и даже над своей итальянской территорией; затем, множество светских и духовных тираний, которые он оставил как предсмертное проклятие всему своему обширному владычеству и которые, в той или иной форме насилия или обмана, все еще царят почти на каждой земле, покоренной римлянами. легионы. [Примечание: В средние века феодализм и номинальное христианство, разращение которых превратило самую благотворную из религий в самое пагубное из суеверий, увековечили все злоупотребления римской тирании и добавили новые виды угнетения и новые методы вымогательства к тем, которые были изобретены старыми деспотизмами. Бремя, о котором идет речь, наиболее тяжело легло на провинции, которые дольше всего колонизировались латинской расой, и это те части Европы, которые подверглись наибольшей физической деградации. "Феодализм, - говорит Бланки, - был сосредоточением бедствий. Крестьянин, лишенный наследства своих отцов, становился собственностью непреклонных, невежественных, ленивых хозяев; он был вынужден преодолевать пятьдесят лье с их повозками всякий раз, когда им это требовалось; он работал на них три дня в неделю и отдавал им половину своего заработка в течение остальных трех; без их согласия он не мог ни сменить место жительства, ни жениться. И в самом деле, зачем ему хотеть жениться, когда он едва мог накопить достаточно денег, чтобы прокормить себя. У аббата Алкуина было двадцать тысяч рабов, называемых крепостными, которые были навсегда привязаны к земле. Это великая причина быстрого обезлюдения, наблюдавшегося в Средние века, и огромного множества монастырей, возникавших со всех сторон. Несомненно, для таких несчастных людей было облегчением найти в монастырях убежище от угнетения; но род человеческий никогда не

подвергался более жестокому оскорблению, промышленность никогда не получала раны, более рассчитанной на то, чтобы снова погрузить мир во тьму грубейшей древности. Достаточно сказать, что предсказание о приближающемся конце света, усердно распространяемое в то время хищными монахами, было воспринято без ужаса". — Резюме из истории коммерции, стр. 156.] Человек не может одновременно бороться против человеческого гнета и разрушительных сил неорганической природы. "Когда против него объединяются оба, он сдается после более короткой или продолжительной борьбы, и поля, которые он отвоевал у первобытного леса, возвращаются в свое первоначальное состояние дикого и пышного, но нерентабельного лесного покрова, или превращаются в сухую и бесплодную пустыню. Аббатство Сен-Жермен-де-Пре, которое во времена Карла Великого владело миллионом акров земли, вплоть до революции оставалось настолько богатым, что личный доход аббата составлял 300 000 ливров. Аббатство Сен-Дени было почти таким же богатым, как аббатство Сен-Жермен-де-Пре.— Лаверн, Сельская экономика Франции, стр. 104.

Поль Луи Курьер приводит из Лабрюйера следующую поразительную картину положения французского крестьянства в его время: "Можно видеть неких темных, багровых, голых, загорелых диких животных, самцов и самок, разбросанных по стране и прикрепленных к почве, которую они корчевали и переворачивали с неукротимым упорством. У них как бы членораздельный голос, и когда они поднимаются на ноги, у них появляется человеческое лицо. На самом деле это люди; по ночам они прячутся в берлогах, где питаются черным хлебом, водой и кореньями. Они избавляют других людей от труда пахоты, покоса и сбора урожая и поэтому заслуживают небольшой доли выращенного ими хлеба ". "Это его собственные слова, — добавляет Курьер, - и он говорит об удачливых крестьянах, о тех, у кого были работа и хлеб, а их тогда было немного". - Петиция Палаты депутатов в защиту деревенской жизни для сопереживания танцору.

Артур Янг, путешествовавший по Франции с 1787 по 1789 год, в двадцать первой главе "Своих путешествий" приводит ужасающий отчет о тяготах сельского населения даже в тот поздний период. Помимо регулярных государственных налогов и множества крупных штрафов, налагаемых за незначительные проступки, он перечисляет около тридцати сеньориальных прав, само происхождение и природа некоторых из которых в настоящее время неизвестны, в то время как права некоторых других столь же отвратительны для человечества и морали, как наихудшие злоупотребления, когда-либо практиковавшиеся языческим деспотизмом. Но Янг недооценивает количество этих деспотических ограничений. Моро де Йонн, более высокий авторитет, утверждает, что в ходе краткого исследования он обнаружил более трехсот различных признаков феодальной зависимости от личности или собственности своего вассала. See *Etat Economique et Social de la France*, Paris, 1890, p. 389. Большинство из них, действительно, были заменены денежными выплатами и взимались с крестьян в качестве денежных поборов в пользу прелатов и светских лордов, которые в силу своего дворянства были освобождены от налогообложения. Сбор налогов осуществлялся с неослабевающей строгостью. Однажды, в царствование Людовика XIV, войска, посланные против мятежных крестьян, взяли в плен более 3000 человек, из которых 400 были приговорены к пожизненным галерам, а число настолько велико, что правительство не осмелилось раскрыть это, было повешено на деревьях или перебито колесованием.—Моро де Джонн, "Экономический и социальный опыт Франции", стр. 420. Кто может удивляться враждебности французских плебейских классов по отношению к аристократии в дни Революции?

Рим обложил продукты сельскохозяйственного труда в сельских округах налогами, которых едва ли хватило бы на продажу всего урожая; он лишил их населения военной повинности; он разорил крестьянство принудительным и неоплачиваемым трудом на общественных работах; он препятствовал промышленности и как внешней, так и внутренней торговле абсурдными ограничениями и неразумными постановлениями. [Примечание: Коммерция, как и все приносящие доход занятия, за исключением сельского хозяйства, презиралась римлянами, и занятие ею было запрещено высшим чинам. Цицерон, однако, признает, что, хотя розничная торговля, которая могла процветать только за счет лжи и плутовства, вызвала презрение, все же оптовую торговлю нельзя было полностью осуждать, и она даже могла быть похвальной, при условии, что купец рано отойдет от дел и вложит свои средства в сельскохозяйственные уголья.—De Officiis, lib. i., 42.] Следовательно, большие участки земли остались необработанными или вовсе заброшенными и подверглись воздействию всех разрушительных сил, которые с такой энергией действуют на поверхность земли, когда она лишена тех средств защиты, которыми природа изначально охраняла ее, и которым при упорядоченном земледелии человеческая изобретательность изобрела более или менее эффективные замены. [Примечание: Временная депопуляция истощенной почвы может быть, в некоторых случаях, физическим, хотя, подобно залежам в сельском хозяйстве, приобретаемым дорогой ценой преимуществом. При благоприятных обстоятельствах уход человека и его стад позволяет земле снова покрыться лесами и через несколько поколений восстановить свою древнюю продуктивность. В средние века изношенные поля обезлюдели во многих частях Континента из-за гражданской и церковной тирании, которая настаивала на сдаче половины буханки хлеба, уже слишком маленькой, чтобы прокормить ее производителя. Зброшенные таким образом, эти земли часто возвращались в лесное состояние, а несколько столетий спустя снова подвергались возделыванию с восстановленным плодородием.] Подобные злоупотребления имели тенденцию увековечивать и расширять это зло в более поздние эпохи, и лишь недавно даже в самых густонаселенных частях Европы общественное внимание наполовину пробудилось к необходимости восстановления нарушенной гармонии природы, чье сбалансированное влияние столь благоприятно для всех ее органических потомков, и погашения нашей великой матери долга, который расточительность и бережливость предыдущих поколений возложили на их преемников, - таким образом выполняя заповедь религии и практической мудрости использовать этот мир так, чтобы не злоупотреблять им.

Реакция человека на природу.

Смена времен года с их чередованием температуры и продолжительности дня и ночи, климат различных зон и общие условия и движения атмосферы и морей зависят от причин, по большей части космических, и, конечно, полностью неподвластных нашему контролю. Высота, конфигурация и состав огромных массивов земной поверхности, а также относительная протяженность и распределение суши и воды определяются геологическими воздействиями, в равной степени удаленными от нашей юрисдикции. Следовательно, может показаться, что физическое приспособление различных частей земли для использования и наслаждения человеком - это вопрос, настолько строго относящийся к более могущественным силам, чем человеческие, что мы можем только принимать географическую природу такой, какой мы ее находим, и довольствоваться такими почвами и таким небом, которые она предлагает спонтанно.

Но несомненно, что человек воздействовал на организованную и неорганическую природу и тем самым модифицировал, если не определил, материальную структуру своего земного дома. Мера этой реакции, очевидно, составляет очень важный элемент в понимании отношений между разумом и материей, а также при обсуждении многих чисто физических проблем. Но хотя эта тема случайно затрагивалась многими географами и рассматривалась с большой полнотой деталей в отношении определенных ограниченных областей человеческих усилий и определенных специфических результатов человеческой деятельности, в целом, насколько мне известно, она не была предметом специального наблюдения или исторического исследования ни одним научным исследователем. Действительно, до тех пор, пока влияние географических условий на человеческую жизнь не было признано отдельной ветвью философских исследований, не было мотива для проведения подобных спекуляций; и было желательно выяснить, в какой степени мы стали или можем стать архитекторами нашего собственного места жительства, только когда стало известно, как на способ нашего физического, морального и интеллектуального существования влияет характер дома, который Провидение назначило, а мы смастерили для нашего материального обитания. [Footnote: Gods Almagt wenkte van den troon, En schiep elk volk een land ter woon: Hier vestte Zij een grondgebied, Dat Zij ona zelven scheppon llet.]

Еще слишком рано пытаться использовать научный метод при обсуждении этой проблемы, и наш нынешний запас необходимых фактов никоим образом не является достаточно полным, чтобы я мог обещать какой-либо подход к полноте изложения относительно них.

Систематические наблюдения в связи с этим предметом еще только начинались, и разрозненные данные, которые случайно были зафиксированы, так и не были собраны. В настоящее время этому нет места в общей схеме физической науки, и это вопрос только предположений, а не установленных и положительных выводов. Таким образом, в настоящее время все, на что я могу надеяться, - это пробудить интерес к теме, имеющей большое экономическое значение, указав направления и проиллюстрировав способы, в которых действия человека были или могут быть наиболее вредными или наиболее благотворными по своему влиянию на физические условия земли, на которой мы обитаем. Мы не всегда можем провести различие между результатами действий человека и последствиями чисто геологических или космических причин. Уничтожение лесов, осушение озер и болот, а также деятельность сельского хозяйства и промышленного искусства, несомненно, имели тенденцию вызывать значительные изменения в гигрометрическом, термометрическом, электрическом и химическом состоянии атмосферы, хотя мы еще не в состоянии измерить силу различных элементов возмущения или сказать, насколько они были нейтрализованы друг другом или еще более неясными влияниями; и столь же несомненно, что мириады форм животной и растительной жизни, которые покрывали землю, когда человек впервые вступил на арену природы, гармония которой ему было суждено сойти с ума, из-за его вмешательства он был сильно изменен в численном отношении, иногда сильно видоизменен по форме и продукту, а иногда полностью искоренен. [Примечание: Человек не только нарушил естественные численные соотношения диких, а также домашних четвероногих, рыб, птиц, рептилий, насекомых и обычных растений и даже еще более скромных племен животных и растительной жизни, но он произвел в формах, привычках, питании и продуктах организмов, которые служат его потребностям и удовольствиям, изменения, которые больше, чем любое другое проявление человеческой энергии, напоминают проявление творческой силы. Даже дикие животные были вынуждены им прибегать к пище, принадлежащей к другому царству природы, из-за уничтожения растений и насекомых, которые обеспечивали им надлежащую пищу. Так, новозеландская птица, изначально зерноядная и насекомоядная, стала плотоядной из-за

нехватки своих естественных запасов и теперь срывает шерсть со спин овец, чтобы питаться их живым мясом. Все эти изменения оказали более или менее прямое или косвенное воздействие на неорганическую поверхность земного шара; и история географических революций, произведенных таким образом, дала бы достаточно материала для целого тома.

Модификация органических видов путем одомашнивания - это направление философских исследований, которое, можно сказать, было почти создано Дарвином; но географические результаты этих модификаций, по-видимому, еще не стали предметом научного исследования.

Я не знаю, цитировался ли когда-либо следующий отрывок из Плиния в связи с дарвиновскими теориями, но на него стоит сослаться:

"Но взгляните на очень странную и новую моду на них [огурцы] в Кампане, потому что там у вас их будет в изобилии в виде айвы. И, как я слышал, одному из них удалось сначала вырасти таким образом с большим трудом; но впоследствии из его семени произошла целая раса и потомство подобных им, которые поэтому они называют Мелонопопонами, как сказал бы человек, айвовыми помпонами или огурцами" — Плиний, нац. История, перевод Холланда, книга XIX, с.5

Слово *susumis*, используемое в оригинале этого отрывка, охватывает многие тыквенные, но контекст показывает, что здесь оно означает огурец.

Физические революции, произведенные таким образом человеком, на самом деле не все были разрушительными для человеческих интересов, и самые тяжелые удары, которые он нанес природе, не остались полностью без компенсации. Почвы, на которых не произрастало ни одного питательного растения, страны, которые когда-то производили лишь наименьшее количество продуктов, пригодных для пропитания и комфорта человека, в то время как суровость их климата создавала и стимулировала наибольшее количество и самую настоящую потребность в физическом питании, поверхности, наиболее труднопроходимые и наименее обеспеченные естественными средствами коммуникации, были созданы в наше время для производства и распределения всего, что обеспечивает материальные потребности, все, что способствует чувственным удовольствиям и удобствам цивилизованной жизни. Скифия, Туле, Британия, Германия и Галлия, которые римские писатели описывают в таких отталкивающих выражениях, были доведены почти до того, чтобы соперничать с местной роскошью, и легко завоевали изобилие Южной Италии; и, в то время как источники масла и вина, освежавшие древнюю Грецию, Сирию и Северную Африку, почти иссякли, а почвы этих прекрасных земель превратились в измученные жаждой и негостеприимные пустыни, гиперборейские регионы Европы научились побеждать или, скорее, компенсировать суровость климата и достигли материального богатства и разнообразия продуктов. вряд ли можно сказать, что зернохранилищами древнего мира, при всех их природных преимуществах, пользовались.

Наблюдение за природой.

На этих страницах моей целью является стимулировать, а не удовлетворять любопытство, и в мои намерения не входит избавлять моих читателей от труда наблюдения или размышления. Ибо труд - это жизнь, и Смерть живет там, где сила остается неиспользованной. [Примечание: Стихи, адресованные Дж.К. сэру Уолтеру Рэли.— Хаклатт, i., стр. 608.]

Я - школьный учитель, чьи уроки лучше всего оправдывают его заработную плату; и поскольку предмет, который я рассматриваю, еще не стал разделом формального обучения, у тех, кого это

может заинтересовать, к счастью, не может быть другого учителя, кроме них самих. Для натурфилософа, поэта-описателя, художника, скульптора и вообще для каждого серьезного наблюдателя способность, которую наиболее важно развивать и в то же время труднее всего приобрести, - это способность видеть то, что находится перед ним. Зрение - это способность; видение - искусство. Глаз - это физический, но не самодействующий аппарат, и в целом он видит только то, что ищет. Подобно зеркалу, оно отражает представленные ему объекты; но оно может быть таким же бесчувственным, как зеркало, и не воспринимать сознательно то, что оно отражает. [Footnote: —I troer, at Synets Sands er lagt i Oiet, Mens dette kun er Redskab. Synet strommer Fra Sjaelens Dyb, og Oiets fine Nerver Gaae ud fra Hjernens hemmelige Vaerksted. Хенрик Герц, Приятель Конга Рене, sc. ii.

Вы думаете, что зрение находится в материальном глазу! ГЛАЗ - всего лишь орган. ВИДЕНИЕ исходит из самых сокровенных глубин души. Тонкий воспринимающий Нерв проистекает из таинственной мастерской мозга.]

Высокий авторитет утверждает, что естественная острота наших чувственных способностей не может быть повышена при использовании, и, следовательно, мельчайшие детали изображения, формирующегося на сетчатке, столь же совершенны как в самом нетренированном, так и в самом тщательно дисциплинированном органе. Это может быть поставлено под сомнение, и все согласны с тем, что сила разнообразного восприятия и быстрого различения может быть значительно увеличена благодаря хорошо направленной практике. [Примечание: Мастерство меткой стрельбы, будь то из огнестрельного или другого метательного оружия, в большей степени зависит от тренировки зрения, чем обычно предполагается, и я часто обнаруживал, что особенно хорошие стрелки обладают почти телескопическим зрением. При обычном использовании винтовки ствол направляется глазом, но есть спортсмены, которые стреляют прикладом к бедру. В этом случае, как и при использовании пращи, лассо и боласа, при метании ножа (см. Бабине, Лекции, vii., стр. 84), при метании бумеранга, дротика или камня, а также при использовании духовой трубки и лука, движениями кисти руководит та таинственная симпатия, которая существует между глазом и невидящими органами тела. "Некоторые мужчины задаются вопросом, почему, когда мужчина смотрит на рынок, рука должна быть вытянута вперед. Конечно, если бы он задумался о природе человеческого глаза, он бы не удивлялся этому: в этом я уверен, что ни один слуга не подчиняется своему хозяину, ни один ребенок своему отцу не настолько послушен, поскольку каждый член семьи должен делать то, что прикажет глаз". — Роджер Эшэм, "Таксофил", книга ii.

При отстреле черепах Амазонки и ее притоков индейцы используют стрелу с длинной бечевкой и прикрепленным к ней поплавком. Аве-Лальмант ("О пользе пальм на Амазонке", стр. 32) так описывает их способ прицеливания: "Поскольку стрела, направленная прямо в плавающую черепаху, поразила бы ее под небольшим углом и отразилась бы от ее плоского и влажного панциря, у лучников есть особый метод стрельбы. Они способны точно рассчитать свое собственное мускульное усилие, скорость потока, расстояние и размер черепахи и пускают стрелу прямо в воздух, так что она падает почти вертикально на панцирь черепахи и застревает в нем". Аналогичные расчеты — если подобные физико-мыслительные операции можно так назвать — производятся при использовании других метательных снарядов; ибо ни один снаряд не летит по прямой линии к своей цели. Но в основе всего этого лежит точная тренировка зрения, и меткость стрельбы почти полностью зависит от силы этого органа, указаниям которого

слепые мышцы беспрекословно следуют. Дикари, привыкшие пользоваться только луком, после очень небольшой практики становятся хорошими стрелками из огнестрельного оружия. Возможно, здесь не лишним будет заметить, что наше английское слово aim происходит от латинского aestimo, "я вычисляю" или "прикидываю". Смотрите Этимологический словарь английского языка Вебжвуда и примечание к американскому изданию в разделе Aim.

Еще одно доказательство контроля конечностей с помощью глаза было замечено в школах для глухонемых и других, где учеников сначала учат писать на больших грифельных досках. Надпись сделана крупными буквами, а маленькие буквы высотой в дюйм или больше. Они наносятся мелом или грифелем, крепко зажатым в пальцах, и соответствующими движениями запястья, локтя и плеча, а не суставов пальцев. Тем не менее, когда ученику, обученному таким образом, вкладывают ручку в руку, его почерк, хотя и создается совершенно другим набором мышц и мускульных движений, идентичен по характеру тому, который он отрабатывал на доске. Весьма примечательный рассказ о восстановлении зрения, ослабленного с возрастом, путем разумных тренировок см. В "Уроках жизни" Тимоти Титкомба, урок xi. Было много сомнений в том, обладали ли художники классических эпох более совершенным освещением, чем художники нового времени, или же при выполнении своих мельчайших мозаик и гравюр по драгоценным камням они нуждались в увеличительных приборах. Выпуклые стекла с отшлифованной поверхностью были найдены в Помпеях, но они слишком грубы по форме и слишком плохо отполированы, чтобы их можно было использовать в оптических целях. Но хотя древние художники, возможно, обладали микроскопическим зрением, их астрономы не могли обладать телескопическим зрением; ибо они не открывали спутники Юпитера, которые часто видны невооруженным глазом в Уормиахе, в Персии, а иногда, как я могу засвидетельствовать по личным наблюдениям, в Каире.]

Я хочу способствовать развитию этого упражнения для глаз, и, помимо моральной и религиозной доктрины, я не знаю более важных практических уроков в нашей земной жизни, которая для мудрого человека является школой от колыбели до могилы, чем те, которые касаются использования чувства зрения при изучении природы.

Изучение физической географии, включающее фактическое наблюдение земной поверхности, дает глазу наилучшую общую тренировку, доступную всем. У большинства даже культурных людей нет времени и средств приобрести что-либо, кроме очень поверхностного знакомства с какой-либо отраслью физического знания.

Естественные науки получили такое широкое распространение, их зарегистрированные факты и вопросы, на которые нет ответов, так безмерно умножились, что каждый строго научный человек должен быть специалистом и ограничивать исследования на всю жизнь сравнительно узким кругом. Исследование, которое я рекомендую, с точки зрения, которую я предлагаю принять, все еще находится в том несовершенном развитом состоянии, которое позволяет его приверженцам заниматься широкими и обобщающими взглядами, доступными каждому культурному человеку, и оно теперь не требует знания особых деталей, освоить которые можно только годами применения. Этим могут с пользой заниматься все; и каждый путешественник, каждый любитель сельских пейзажей, каждый земледелец, который мудро воспользуется своим даром зрения, может внести ценный вклад в общий запас знаний по предмету, который, как я надеюсь убедить моих читателей, хотя долгое время им пренебрегали и сейчас

неискусственно представлен, является не только очень важной, но и очень интересной областью исследований.

Измерение влияния человека.

Точное измерение географических и климатических изменений, произведенных до сих пор человеком, практически невозможно, и в отношении них мы располагаем средствами только качественного, а не количественного анализа. Факт таких революций устанавливается частично историческими свидетельствами, частично аналогичной дедукцией из результатов, произведенных в наше время операциями, сходными по характеру с теми, которые должны были иметь место в более или менее отдаленные эпохи человеческой деятельности. Оба источника информации одинаково далеки от точности; последний - по общим причинам, слишком очевидным, чтобы требовать уточнения; первый - потому, что факты, о которых он свидетельствует, имели место до того, как существовала привычка или средства строго научного наблюдения за любой отраслью физических исследований, и особенно за климатическими изменениями.

НЕОПРЕДЕЛЕННОСТЬ НАШИХ ИСТОРИЧЕСКИХ ВЫВОДОВ О ДРЕВНЕМ КЛИМАТЕ.

Изобретение средств измерения тепла и атмосферной влажности, давления и осадков произошло совсем недавно. Следовательно, древние физики не оставили нам ни термометрических, ни барометрических записей, ни таблиц падения, испарения и стока вод, ни даже точных карт береговых линий и течения рек. Их сообщения об этих явлениях почти полностью ограничиваются чрезмерно высокими или низкими температурами, необычными выпадениями дождя и снега, а также необычными наводнениями или засухами. Наши знания о метеорологическом состоянии земли в любой период более чем за два столетия до нашего времени основаны на этих несовершенных деталях, на расплывчатых утверждениях древних историков и географов относительно объема рек и относительной протяженности лесов и обрабатываемых земель, на указаниях, представленных историей сельского хозяйства и сельской экономики прошлых поколений, и на других почти случайных источниках информации. [Примечание: Тема изменения климата, со ссылкой на действия человека как причину и без ссылки на них, много обсуждалась Моро де Йоннесом, Дюро де ла Маллем, Араго, Гумбольдтом, Фустером, Гаспарини, Беккерелем, Шлейденом и многими другими писателями в Европе, а также Ноем Вебстером, Форри, Дрейком и другими в Америке. Фраас попытался показать на примере истории растительности Греции не только то, что расчистка и возделывание земель повлияли на климат, но и то, что изменение климата существенно изменило характер растительной жизни. See his Klima und Pflansenwelt in der Zeit.]

К числу этих последних мы должны отнести некоторые недавно открытые области исследования, из которых были собраны факты, имеющие отношение к рассматриваемому сейчас вопросу. Я имею в виду открытие искусственных объектов в геологических формациях, более древних, чем какие-либо из известных до сих пор, которые демонстрируют следы существования человека; к древним озерным поселениям Швейцарии и *terre mare* в Италии [Сноска: см. Две ученые статьи Пигорини в "Новой энциклопедии" за январь и октябрь 1870 г.], содержащих орудия труда обитателей, остатки их пищи и другие реликвии человеческой жизни; к любопытным открытиям Kjekkenmoddingen, или кучи кухонных отходов, в Дании и других местах, и к торфяным раскопкам в Европе. мхов в той же и других северных странах; к жилищам и другим свидетельствам трудолюбия человека в отдаленные века, иногда

обнажаемым движением песчаных дюн на побережьях Франции и Северного моря; и к фактам, обнаруженным на омываемых приливами отмелях последних берегов при раскопках Халлигов или обитаемых курганов, которые, вероятно, были возведены еще до эпохи Римской империи. [Примечание: Очень живописное описание халлигов см. Плиний, N.H., книга xvi, с. 1.] Эти останки являются памятниками рас, не оставивших письменных свидетельств, которые погибли в период, недоступный даже исторической традиции. Растения и животные, которые послужили реликвиями, найденными в отложениях, несомненно, были современниками человека, поскольку они связаны с его творчеством и, очевидно, служили ему для использования. В некоторых случаях животные принадлежали к видам, которые, как точно установлено, в настоящее время полностью вымерли; в некоторых других и животные, и овощи, хотя и сохранились в других местах, перестали населять регионы, где обнаружены их останки. По характеру искусственных объектов по сравнению с другими, относящимися к известным датам или, по крайней мере, к известным периодам цивилизации, были сделаны оригинальные выводы относительно их возраста; а по растительным остаткам, которые их сопровождают, - относительно климата Центральной и Северной Европы во время их производства.

Однако существуют источники ошибок, от которых не всегда в достаточной степени защищались при составлении этих оценок. Когда лодку, состоящую из нескольких кусков дерева, скрепленных вместе штырьками из одного и того же материала, выкапывают из болота, делается вывод, что судно, а также найденные вместе с ним скелеты и орудия труда относятся к эпохе, когда строителям не было известно использование железа. Но этот вывод не подтверждается тем простым фактом, что при его строительстве не использовались металлы; ибо нубийцы в наши дни строят лодки, достаточно большие, чтобы перевезти через Нил полдюжины человек, из небольших кусков дерева акации, скрепленных целиком деревянными болтами, и большие суда аналогичной конструкции используются островитянами Малайского архипелага. Появление кремневых наконечников для стрел и ножей в сочетании с другими свидетельствами человеческой жизни также не является убедительным доказательством древности последних. Лайель сообщает нам, что некоторые восточные племена все еще продолжают использовать те же каменные орудия, что и их предки, "после того, как по соседству с ними в течение трех тысяч лет процветали могущественные империи, где использование металлов в искусстве было хорошо известно"; [Сноска: Древность человека, с. 377.] а североамериканские индейцы теперь изготавливают оружие из камня и даже стекла, с большой легкостью выковыривая его в последнем случае из донышек толстых бутылок. [Примечание: "Один из индейцев сел рядом со мной и сделал из куска кварца с помощью простого куска круглой кости, один конец которой имел полусферическую форму, с небольшой складкой на нем (как будто протертой ниткой) глубиной в шестнадцатую долю дюйма наконечник стрелы, который был очень острым и колющим, такой, какой они используют на всех своих стрелах. Мастерство и быстрота, с которыми это было сделано, без удара, а просто сломав острые края загнутой костью силой его рук — ибо загиб служил просто для предотвращения скольжения инструмента, не создавая никаких рычагов, — были замечательными". — Отчеты об исследованиях Тихоокеанской железной дороги, том ii., 1855, лейтенант. Отчет Беквита, стр. 43. См. также "Американский натуралист" за май 1870 г., и особенно Стивенса, "Флинт Чипс", Лондон, 1870, стр. 77 и далее.

Мариэтт Бей недавно видела, как египетский цирюльник брил голову арабу кремневой бритвой.]

Нас также может ввести в заблуждение наше незнание торговых отношений, существующих между дикими племенами. Чрезвычайно грубые нации, несмотря на свою зависть и постоянные войны, иногда ухитряются обмениваться продуктами провинций, очень далеко отстоящих друг от друга. В курганах Огайо содержится жемчуг, предположительно морского происхождения, который, должно быть, прибыл из Мексиканского залива или, возможно, даже из Калифорнии, а ножи и трубки, найденные в тех же могилах, часто изготавливаются из надуманного материала, который, естественно, был оплачен каким-то домашним товаром, экспортируемым в местность, откуда этот материал был получен. Искусство консервирования рыбы, мяса и птицы путем вяления и копчения широко распространено и имеет большую древность. Говорят, что индейцы пролива Лонг-Айленд вели торговлю сушеными моллюсками с племенами, проживавшими очень далеко в глубине страны. С древнейших времен жители Фарерских и Оркнейских островов, а также противоположных материковых побережий коптили дичь и другое мясо. Следовательно, возможно, что животная и растительная пища, остатки которой найдены в древних отложениях, о которых я говорю, иногда могла быть привезена из мест, удаленных от тех, где ее употребляли.

Наиболее важными, а также наиболее заслуживающими доверия выводами относительно климата древней Европы и Азии являются те, которые делаются на основе отчетов классических авторов о росте культурных растений; но они ни в коем случае не свободны от неопределенности, потому что мы редко можем быть уверены в тождестве видов, почти никогда - в тождестве расы или разновидности, между овощами, известными земледельцам Греции и Рима, и теми овощами современности, которые, как считается, наиболее близки к ним. Кроме того, всегда остается место для сомнений, не изменились ли привычки растений, издавна выращиваемых в разных странах, в результате одомашнивания или естественного отбора настолько, что условия температуры и влажности, которые им требовались двадцать веков назад, отличались от тех, которые требуются в настоящее время для их выгодного выращивания. [Примечание: Вероятно, ни один культурный овощ не предоставляет такой хорошей возможности для изучения закона акклиматизации растений, как кукуруза или индийская кукуруза. Кукуруза выращивается от тропиков по крайней мере до 47 градусов северной широты в Северо-Восточной Америке и дальше на север в Европе. Каждые два-три градуса широты приводят к появлению нового сорта с новыми климатическими приспособлениями, и способность растения приспосабливаться к новым температурным условиям и сезону кажется практически неограниченной.]

Многие ныне живущие помнят, что, когда обычный помидор впервые был завезен в Северную часть Новой Англии, он часто не успевал созреть; но в течение всего нескольких лет он полностью приспособился к климату и теперь не только созревает как плодами, так и семенами с такой же уверенностью, как любой культурный овощ, но и регулярно размножается самосевом семян. Метеорологические наблюдения, однако, не показывают какого-либо улучшения летнего климата в этих штатах за этот период.

Можно сказать, что эти случаи — и действительно, все случаи предполагаемой акклиматизации, заключающейся в физиологических изменениях, — являются примерами возникновения новых сортов путем естественного отбора, более выносливых сортов кукурузы, томатов и других овощей Севера, являющихся потомством семян особей, наделенных, в исключительных случаях, большей способностью противостоять холоду, чем обычно свойственно породившему их виду. Но что касается свидетельств изменения климата,

основанных на различиях в росте овощей, то не имеет значения, принимаем ли мы эту точку зрения или придерживаемся более старой и знакомой доктрины о локальной модификации признаков рассматриваемых растений.

Кукуруза и помидоры, если и не являются новыми для употребления человеком, то не так давно были известны цивилизации и, весьма вероятно, были восстановлены и одомашнены в гораздо более поздний период, чем растения, составляющие основные продукты сельскохозяйственного производства в Европе и Азии. Объясняется ли это обстоятельство огромной способностью кукурузы приспосабливаться к климату, есть некоторые основания предполагать, что характер кукурузы заметно изменился при возделывании в Южной Америке; ибо, по словам Чуди, початки этого зерна, найденные в старых перуанских захоронениях, принадлежат к разновидностям, ныне неизвестным в Перу. — Путешествия по Перу, глава vii. Смотрите важные наблюдения в Schubeler, Die Pflanzenwelt Norwegens (Allgemeiner Theil), Christiania, 1873, 77 и следующих стр.] Даже если мы предположим, что между данным древним и современным растением установлена идентичность вида, расы и привычки, отрицательный факт, что последнее не будет расти сейчас там, где оно процветало две тысячи лет назад, не во всех случаях доказывает изменение климата. Тот же результат может последовать из-за истощения почвы. [Примечание: Выращивание марены, как говорят, было завезено в Европу азиатом в 1765 году, и впервые она была посажена в окрестностях Авиньона. Конечно, его выращивают в этом районе менее ста лет, но на почвах, где он часто выращивался, он уже в значительной степени теряет свои красящие свойства.—Лавернь, Экономический район Франции, стр. 250-201.

Я полагаю, нет никаких сомнений в том, что выращивание марены в окрестностях Авиньона появилось сравнительно недавно; но несомненно, что ее выращивали древние римляне и почти по всей Европе в средние века. Марена, привезенная из Персии во Францию, может принадлежать к другому виду или, по крайней мере, разновидности.] или из-за изменения количества влаги, которую она обычно содержит. После того как какой-либо район страны был полностью или даже частично очищен от лесных зарослей и взят под возделывание, высыхание почвы, при благоприятных обстоятельствах, продолжается в течение нескольких поколений, возможно, целую вечность. [Примечание: Во многих частях Новой Англии есть участки протяженностью во много квадратных миль, представляющие все разновидности поверхности и экспозиции, которые были частично расчищены шестьдесят или семьдесят лет назад, и где с тех пор практически не изменилось соотношение обрабатываемых земель, пастбищ и лесов. В некоторых случаях эти участки образуют бассейны, по-видимому, практически не подверженные какому-либо местному влиянию в виде просачивания или инфильтрации воды в направлении соседних долин или из них. Но в таких ситуациях, помимо случайных нарушений, почва из года в год становится все суше и больше, родники по-прежнему исчезают, а летний запас воды в речушках по-прежнему уменьшается. Вероятное объяснение этого можно найти в быстром осушении поверхности расчищенного грунта, что предотвращает заполнение подземных естественных резервуаров, будь то полости или просто слои рыхлой земли. Никто не может сказать, как долго продлится этот процесс, прежде чем будет достигнуто равновесие. Это может длиться годами, а может и столетиями.

Ливингстон приводит факты, которые убедительно подтверждают предположение о том, что в Центральной Африке все еще продолжается вековое высыхание, и есть основания подозревать, что аналогичные изменения происходят в Калифорнии. Когда регионы, где земля становится

все суше, были очищены от леса, и действительно, росли ли там когда-либо леса, мы не можем сказать, но изменения, по-видимому, происходили давно. Аналогичная революция, по-видимому, произошла в Аравии Петрея. Во многих вади, и особенно в ущельях между Вади Фейран и Вади Эш Шейх, есть размытые водой берега, свидетельствующие о том, что в недалекий период зимние паводки, должно быть, поднимались на пятьдесят футов в каналах, где рост акаций и тамарисков и свидетельства арабов подтверждают, что на памяти или по преданию нынешних жителей они не поднимались на шесть футов. Недавние путешественники обнаружили следы обширного древнего земледелия и прежнего существования больших городов в пустыне Тих, в местностях, где любое сельское хозяйство сейчас невозможно из-за нехватки воды. Вызвана ли эта засуха уничтожением древних лесов или какой-то другой причиной?

Важные наблюдения о предполагаемых изменениях климата в нашем регионе Западных прерий, связанных с обработкой почвы и интродукцией домашнего скота, см. в книге Брайанта "Ценные лесные деревья", 1871, глава v., и в книге Хейдена "Предварительный отчет об обследовании Вайоминга", стр. 455. Некоторые физики полагают, что запасы воды на нашей земле в результате химических и других менее известных причин уменьшаются, вступая в новые неорганические соединения, и что этот элемент в конце концов исчезнет с земного шара.]

В других случаях из-за неразумного ведения сельского хозяйства, отвода или засорения естественных водотоков она может стать более насыщенной влагой. Увеличение или уменьшение влажности почвы почти обязательно предполагает повышение или понижение ее зимней или летней жары и ее экстремальной, если не среднегодовой температуры, хотя такое повышение или понижение может быть настолько незначительным, что не приведет к значительному повышению или понижению ртутного столба в термометре, выставленном на открытый воздух. Любая из этих причин, большая или меньшая влажность или большая или меньшая теплота почвы, повлияет на рост как дикой, так и культурной растительности, и, следовательно, без какого-либо заметного изменения температуры атмосферы, осадков или испарения растения определенного вида могут перестать успешно культивироваться там, где их когда-то было легко выращивать. [Примечание: Почва недавно покоренных стран, как правило, очень благоприятна для роста плодов сада, но обычно через несколько лет она становится намного менее благоприятной. Сливы многих сортов раньше выращивались в большом совершенстве и изобилии во многих частях Новой Англии, где в настоящее время их вообще почти невозможно выращивать; а персик, который поколение или два назад превосходно преуспевал в южной части тех же Штатов, там почти перестали выращивать. Исчезновение этих плодов частично вызвано разрушительным действием насекомых, которые в более поздние годы напали на них; но это, очевидно, ни в коем случае не единственная и даже не главная причина их гниения. В этих случаях мы должны приписывать их вырождение не истощению отдельных акров, на которых выросли фруктовые деревья, а общему изменению состояния почвы или воздуха; ибо в равной степени невозможно успешно выращивать их на совершенно новой земле по соседству с участками, где совсем недавно они приносили лучшие плоды.

Я помню, как много лет назад умные первые поселенцы штата Огайо рассказывали мне, что яблони, выращенные там из семян, посеянных вскоре после расчистки земли, приносили плоды менее чем за половину времени, необходимого для плодоношения яблонь, выращенных из семян, когда земля была обработана двадцать лет назад. Аналогичные изменения происходят медленно и почти незаметно даже в спонтанной растительности. В торфяных мхах

Дании в изобилии встречаются пихты шотландские и другие деревья, которые сейчас не растут в тех же местах. Каждое поколение деревьев оставляет почву в состоянии, отличном от того, в котором оно ее находило; каждое дерево, выросшее в группе деревьев другого вида, отличного от его собственного, растет под иным влиянием света, тени и атмосферы, чем его предшественники. Следовательно, смена культур, которая происходит во всех естественных лесах, по-видимому, обусловлена скорее изменениями условий, чем климатом. См. Главу iii., пост.]

Неопределенность современной метеорологии.

Мы очень несовершенно знакомы с текущими средними и экстремальными температурами или осадками и испарением в любом обширном регионе, даже в странах с наиболее плотным населением и наилучшим оснащением приборами и наблюдателями. Прогресс науки постоянно выявляет методические ошибки в старых наблюдениях, и многие кропотливо составленные таблицы метеорологических явлений теперь отбрасываются в сторону как ошибочные и, следовательно, хуже, чем бесполезные, потому что при получении и регистрации данных, на которых они были основаны, были проигнорированы некоторые условия, необходимые для обеспечения точности результата.

Возьмем известный пример: лишь недавно было обращено внимание на большое влияние незначительных различий в местоположении на результаты наблюдений за температурой и осадками. Показания двух термометров, подвешенных всего в нескольких сотнях ярдов друг от друга, нередко различаются на пять, иногда даже на десять градусов; [Примечание: Тиндаль в лекции о радиации выражает мнение, что от десяти до пятнадцати процентов. часть тепла, излучаемого землей, поглощается водяным паром в радиусе десяти футов от поверхности земли.—Фрагменты науки, 3-е издание, Лондон, 1871, стр. 203. Термометры на большинстве метеорологических станций, если они не подвешены в точках, регулируемых исключительно для личного удобства наблюдателя, подвешиваются на высоте от 20 до 40 футов над землей. В таком положении они менее подвержены возмущениям от действия окружающих тел, чем на более низком уровне, и, следовательно, их показания более единообразны; но, согласно взглядам Тиндаля, они не отражают температуру атмосферного слоя, в котором распускаются и созревают почти все полезные для человека овощи, за исключением лесных деревьев, и в котором совершается подавляющее большинство обычных операций материальной жизни. Они показывают подъем и падение ртутного столба на произвольно выбранных высотах, без учета отношения температуры к интересам человека или к какому-либо другому научному соображению, кроме несколько меньшей подверженности случайным возмущениям.] и когда нам говорят, что ежегодное количество осадков на крыше парижской обсерватории на два дюйма меньше, чем на земле рядом с ней, мы можем видеть, что высота датчика дождя над землей имеет большое значение при составлении оценок на основе его измерений.

[Примечание: Тщательные наблюдения, проведенные покойным оплакиваемым Далласом Бачем, по-видимому, показали, что нет такой разницы в количестве осадков, выпадающих на несколько разных уровнях, как обычно предполагалось. Очевидное различие было приписано проф. Дж. Это связано с неравномерным распределением капель дождя и хлопьев снега, подверженных локальным возмущениям со стороны воздушных потоков вокруг углов зданий или других случайностей на поверхности. Это соображение значительно повышает важность большой осторожности при выборе положений для датчиков дождя. Но выводы г-на Баха,

похоже, не были приняты более поздними экспериментаторами в Англии. См. Ежеквартальный журнал науки за январь 1871 г., стр. 123.]

Данные, на основе которых были получены результаты в отношении гигрометрических и термометрических условий, короче говоря, климата различных стран, очень часто были получены из наблюдений в отдельных точках в городах или районах, разделенных значительными расстояниями. Тенденция ошибок и случайностей уравнивать друг друга действительно позволяет нам питать большее доверие, чем мы могли бы в противном случае, к выводам, сделанным на основе таких таблиц; но в высшей степени вероятно, что они были бы значительно изменены более многочисленными сериями наблюдений на различных станциях в узких пределах. [Примечание: Терминология метеорологии расплывчата и иногда двусмысленна. Не так давно возникло подозрение, что наблюдатели, подчиняющиеся научному учреждению, не пришли к согласию в своем понимании способа выражения направления ветра, предписанного их инструкциями. После расследования было обнаружено, что очень многие из них использовали названия точек компаса для обозначения четверти, откуда дул ветер, в то время как другие использовали их для обозначения четверти, К которой двигались атмосферные течения. В некоторых случаях наблюдатели больше не были в пределах досягаемости для расследования, и, конечно, их таблицы ветра не представляли никакой ценности. "Ветры, - говорит миссис Сомервилл, - называются по точкам, откуда они дуют, течения - с точностью до наоборот. Восточный ветер приходит с востока, тогда как восточное течение приходит с запада и течет на восток". — Физическая география, стр. 229.

Для этого различия нет филологических оснований, и оно, вероятно, возникло из-за путаницы окончаний -WARDLY и -ERLY, оба из которых являются современными. Корень первого окончания подразумевает направление, В котором предполагается движение. Оно соответствует латинскому VERSUS и, вероятно, связано с ним. Прекращение - это искажение или смягчение сути, восточное для восточных, и многие авторы девятнадцатого века так это и пишут. В Хаклните (i, стр. 2) слово "ВОСТОЧНЫЙ" применяется к месту, "ВОСТОЧНЫМ границам", и означает "ВОСТОЧНЫЙ". В отрывке из Дрейтона "ВОСТОЧНЫЕ ветры", должно быть, означают ветры С востока; но тот же автор, говоря о народах, использует слово "СЕВЕРНЫЙ" для обозначения СЕВЕРНЫХ. Лейквелл говорит: "Луна не может ни удалиться от нас более ЮЖНЫМ путем, ни приблизиться к нам более СЕВЕРНЫМ путем". Холланд в своем переводе Плиния, имея в виду Луну, говорит: "Когда она на СЕВЕРЕ" и "она ушла на ЮГ". Ричардсон, которому я обязан приведенными выше цитатами, цитирует отрывок из Дампира, где слово "ЗАПАДНЫЙ" применяется к ветру, но контекст не определяет направление. Единственный пример окончания -WARDLY, приведенный этим лексикографом, взят из Донна, где оно означает "НА запад".

Шекспир в "Гамлете" (v, ii) использует северный ветер для обозначения ветра С севера. Мильтон не использует ни одно из этих окончаний, и они не были известны англосаксам, у которых, однако, были прилагательные, обозначающие направление в -AN или -EN, -ern и -weard, причем последнее всегда означало точку, К которой предполагается движение, остальные - то, ОТ чего оно исходит. В научном словаре нет конкретного названия для одного из важнейших метеорологических явлений — я имею в виду водяной пар, конденсирующийся и делающийся видимым при похолодании. Латиняне обозначали это состояние воды словом "пар". Для НЕВИДИМОГО пара у них не было названия, потому что они не знали о его существовании, и Ван Гельмонту пришлось изобрести слово "газ" как общее название водянистых и других

жидкостей, находящихся в невидимом состоянии. Современные люди извратили значение слова "пар", и в науке его использование ограничивается обозначением воды в газообразном и невидимом состоянии. Когда пар становится видимым в результате конденсации, мы называем его туманом или дымкой — между этими двумя словами нет четкого различия, — если он лежит на поверхности земли или воды или вблизи нее; когда он парит в воздухе, мы называем его облаком. Но эти слова выражают форму и положение влажного скопления, а не состояние составляющих его водных шариков. Дыхание из наших ртов, пар от двигателя, выбрасываемый в холодный воздух, становятся видимыми и состоят из воды в том же состоянии, что и в тумане или облаке; но мы не применяем эти термины к этим явлениям. Было бы улучшением метеорологической терминологии вернуть парам их первоначальное значение и использовать новое слово, такое, например, как гидрогаз, для объяснения новой научной идеи о воде в невидимом состоянии.]

Существует одна область исследований, которая имеет первостепенное значение в связи с этими вопросами, но которая из-за большой трудности прямого наблюдения за ней изучена менее успешно, чем почти любая другая проблема физической науки. Я имею в виду пропорции между выпадением осадков, поверхностным дренажем, поглощением и испарением. Точное фактическое измерение этих величин даже на одном акре земли невозможно; и во всех кабинетных экспериментах по этому вопросу наблюдаемые условия поверхности настолько отличаются от тех, которые встречаются в природе, что мы не можем безопасно переходить от одного случая к другому. В природе наклон и обнажение грунта, степень свободы или препятствия течению воды по поверхности, состав и плотность почвы, наличие или отсутствие отверстий, проделанных червями и мелкими роющими четвероногими, от которых зависит проницаемость грунта для воды и его способность поглощать, удерживать или пропускать влагу, его температура, сухость или насыщенность грунта изменяются на сравнительно небольших расстояниях; и хотя количество осадков в очень маленьких географических бассейнах и поверхностный сток из них могут быть оценены с приближением к точности, однако даже здесь у нас в настоящее время нет средств узнать, что происходит в почве. сколько воды, поглощенной землей, возвращается в атмосферу путем испарения, а сколько уносится инфильтрацией или другими способами подземного сброса. Поэтому, когда мы пытаемся использовать явления, наблюдаемые на нескольких квадратных или кубических ярдах земли, в качестве основы для рассуждений о метеорологии провинции, очевидно, что наших данных должно быть недостаточно, чтобы оправдать положительные общие выводы. Обсуждая климатологию целых стран или даже сравнительно небольших локальных подразделений, мы можем с уверенностью сказать, что никто не может сказать, какой процент воды, которую они получают из атмосферы, испаряется; что поглощается землей и отводится подземными трубопроводами; что уносится в море поверхностными каналами; что извлекается из земли или воздуха с определенной протяженностью леса, низкорослой пастбищной растительностью или высокой луговой травой; что снова выделяется покрытыми таким образом поверхностями или голой землей различной текстуры и состава при различных условиях атмосферной температуры, давления и влажности; или какова величина испарения воды, льда или снега при различных воздействиях, которым они постоянно подвергаются в реальной природе? Итак, если мы настолько невежественны во всех этих климатических явлениях в наиболее известных регионах, населенных человеком, очевидно, что мы мало можем полагаться на теоретические выводы, применяемые к прежнему, более естественному состоянию тех же регионов, и еще меньше на те, которые приняты в отношении далеких, незнакомых и примитивных стран.

СТАБИЛЬНОСТЬ ПРИРОДЫ.

Природа, оставленная нетронутой, так обустроивает свою территорию, что придает ей почти неизменное постоянство формы, очертаний и пропорций, за исключением случаев, когда она нарушается геологическими потрясениями; и в этих сравнительно редких случаях нарушения она сразу же берется за устранение поверхностных повреждений и восстановление, насколько это практически возможно, прежнего облика своего владычества. В новых странах естественный наклон почвы, самостоятельно образовавшиеся склоны и уровни, как правило, таковы, что наилучшим образом обеспечивают устойчивость почвы. Они были распределены по уровням и понижены или повышены морозом, химическими силами, гравитацией, течением воды и растительных отложений, а также действием ветров, пока путем общей компенсации конфликтующих сил не было подготовлено состояние равновесия, которое без действия мэйна сохранялось бы с небольшими колебаниями в течение бесчисленных веков. Нам не нужно уходить далеко назад, чтобы добраться до периода, когда во всей той части североамериканского континента, которая была оккупирована британской колонизацией, географические элементы почти уравнивали и компенсировали друг друга. В начале семнадцатого века почва, за незначительными исключениями, была покрыта лесами; [Примечание: я здесь говорю не об обширной прерийной области долины Миссисипи, о которой нельзя точно сказать, что она когда-либо была областью британской колонизации; но о первоначальных колониях и их зависимостях на территории нынешних Соединенных Штатов и в Канаде. Однако в равной степени верно как для Западных прерий, так и для восточных лесных земель, что они достигли состояния равновесия, хотя и в совершенно иных условиях.] и всякий раз, когда индеец вследствие войны или истощения охотничьих животных покидал узкие поля, которые он засеял, и леса, которые он сжег, они быстро возвращались чередой травянистых, древовидных зарослей к своему первоначальному состоянию. Даже одного поколения было достаточно, чтобы восстановить их почти до первобытной пышности лесной растительности. [Примечание: Великий пожар в Мирамичи в 1825 году, вероятно, самый обширный и ужасающий пожар, зарегистрированный в достоверной истории, распространил свои опустошительные действия почти на шесть тысяч квадратных миль, в основном в лесистой местности, и был такой силы, что, казалось, поглотил саму почву. Но восстановительная сила природы так велика, что через двадцать пять лет земля снова была густо покрыта деревьями значительных размеров, за исключением тех мест, где возделывание и выпас скота сдерживали рост леса.]

Нетронутые леса достигли максимальной плотности и силы роста, и по мере того, как старые деревья гнили и падали, им на смену появлялись новые побеги или сеянцы, так что из века в век в лесу, по-видимому, не происходило никаких заметных изменений, за исключением медленной, спонтанной смены культур. Эта последовательность не предполагала прерывания роста и лишь незначительного нарушения "безграничного соседства тени", ибо в природном хозяйстве нет залежей. Деревья падают поодиночке, а не квадратными стволами, и высокие сосны едва ли падают ниц перед светом и теплом, попадающими на землю из-за удаления густой кроны листвы, которая их закрывала, стимулируя прорастание семян широколиственных деревьев, которые лежали, ожидая этого благотворного воздействия, возможно, столетиями.

ОБРАЗОВАНИЕ БОЛОТ.

Две естественные причины, разрушительные по своему характеру, действительно действовали в первобытных американских лесах, хотя, по крайней мере, в северных колониях имелись достаточные компенсации; поскольку мы не обнаружили, чтобы они вызвали какие-либо значительные постоянные изменения. Я имею в виду действия бобров и поваленных деревьев по образованию болот, [Примечание: английская номенклатура этого географического объекта, похоже, не совсем устоялась. У нас есть трясина, топь, топкое место, трясина, вересковая пустошь, топь, дерновый мох, торфяной мох, трясина, все они, хотя иногда и более или менее точно различаются, часто используются взаимозаменяемо или, возможно, используются каждое исключительно в определенном районе. В Швеции, где, особенно в лапландских провинциях, это наземно-водное образование очень обширно и важно, названия различных его видов более конкретны в своем применении. Общее обозначение всех почв, постоянно насыщенных водой, - Карр. Лестадиус старший делит Карр на два рода: Майрор (син. майра), и Моссар (поет. mosse). "Первые, - замечает он, - заросли травой и почти все лето наполнены водой; вторые покрыты мхами и всегда влажны, но очень редко переливаются". Он перечисляет следующие виды Муга, характер которых, возможно, будет достаточно понятен по латинским терминам, на которые он переводит народные названия, для удобства посторонних, не совсем знакомых с языком и предметом: 1. Homyror, paludes graminosae. 2. Dy, paludes profundae. 3. Фларкмирор, или настоящий карр, paludes limosae. 4. Фьялимирор, paludes uliginosae. 5. Tufmyror, paludes caespitosae. 6. Rismyror, paludes virgatae. 7. Старрангар, прата ирригата с их подразделениями, сухой старрунгар или рисангар, влажный старрангар и фракенгропар. 8. Полярный, лакуны. 9. Голар, подводные окаменелости. Моссар, paludes turfosaе, которые широко распространены, имеют всего два вида: 1. Торфмоссар, называемый также Моссмирор и Снотермирор, и, 2. Бьорнмоссар.

Скопления стоячей воды, берущие начало в болотах, подразделяются на Траск, станья и Тьернар или Тьярнар (синг. Тьерн или Тьярн), застойные явления. Траски — это бассейны, питаемые болотами или вытекающей из них водой, дно которых илистое; Тьернар - это небольшие траски, расположенные в пределах Моссара.-Л.Л. Лестадиус, ом Мойлигетен аф Апподлингар и Лаппмаркен, стр. 23, 24.

Хотя количество болот в Новой Англии меньше, чем во многих других регионах равной площади, все же в некоторых Северо-восточных штатах они распространены в значительной степени. Дана (Руководство по геологии, стр. 614) утверждает, что количество торфа в Массачусетсе оценивается в 120 000 000 кордов, или почти 569 000 000 кубических ярдов, но он не называет ни площадь, ни глубину залежей. В любом случае, однако, болота покрывают лишь небольшой процент территории любого из Северных штатов, в то время как говорят, что одна десятая часть всей поверхности Ирландии состоит из болот, и в Англии все еще существуют обширные участки неосушенных болот. Площадь этого пласта в Великобритании оценивается в 6 000 000 акров при средней глубине в двенадцать футов, что дало бы 21 600 000 тонн высушенного на воздухе торфа.—Асбьернсен, Торе ог Тородрифт, Христиания, 1868, стр. 6. Толщина торфяных пластов иногда достигает десяти-двенадцати ярдов или даже больше. Глубина в десять ярдов дала бы 48 000 кубических ярдов на акр. Наибольшее количество дров, производимое лесами Новой Англии на акр, составляет 100 кордов твердой мерой, или 474 кубических ярда; но это включает только стволы и более крупные ветви. Если мы добавим мелкие ветки и сучья, то, возможно, в некоторых случаях на акре можно будет срезать 600 кубических ярдов. Это лишь

одна восьмидесятая часть того количества торфа, которое иногда находят на том же участке. Это правда, что ярд торфа и ярд древесины не являются эквивалентами друг друга, но топливо на акре глубокого торфа стоит намного больше, чем на акре самого лучшего леса. Кроме того, древесина скоропортящаяся, и площадь акра не может быть увеличена сверх только что указанного количества; торф не поддается разрушению, и грядки постоянно растут. См. Пост, глава IV. Холод способствует превращению водных овощей в торф. Асбьернсен говорит, что один из лучших торфяников, с которыми ему приходилось сталкиваться, добывается на болоте, которое замерзает на сорок недель в году.

Греки и римляне не были знакомы с использованием торфа в качестве топлива, но из любопытного отрывка, который я уже цитировал из Плиния, Н.Х., книга xvi, глава 1, явствует, что жители побережья Северного моря в его время использовали так называемый размятый торф. Это более мелкое и тщательно разложившееся вещество, лежащее на дне торфа, размятое руками, сформованное в небольшие кубики и высушенное. Его до сих пор готовят точно таким же образом более бедные жители тех берегов.

Но хотя нижнегерманские племена, включая, вероятно, англосаксов, использовали торф в качестве топлива с незапамятных времен, верховым германцам он, по-видимому, был известен только в недавнее время. По крайней мере, я не могу найти ни в древненемецких, ни в средневысокогерманских лексиконах и глоссариях ни одного слова, обозначающего торф. Zurb действительно встречается в Graff как древненемецкое слово, но только в значении "травянистый газон" или "зеленеющий". Обширные торфяные болота встречаются во многих районах Верхней Германии, но прежнее изобилие древесины в тех же регионах сделало ненужным использование торфа.] а также мелких животных, насекомых и птиц для уничтожения лесов. [Сноску: см. Главу II., пост.]

Болота обычно возникают при перекрытии водотоков падением древесины, земли и камней или искусственными заграждениями поперек их русел. Если препятствие достаточное для сохранения постоянного скопления воды за ним, деревья, корни которых затоплены, вскоре погибают, а затем своим падением увеличивают препятствие и, конечно, вызывают еще более широкое распространение застоявшегося ручья. Этот процесс продолжается до тех пор, пока вода не найдет новый выход, на более высоком уровне, не подверженный подобным перебоям. Упавшие деревья, не полностью покрытые водой, вскоре зарастают мхами; водные и полуводные растения размножаются сами и распространяются до тех пор, пока они более или менее полностью не заполнят пространство, занимаемое водой, и поверхность постепенно не превратится из пруда в трясущееся болото. Болото медленно уплотняется за счет выращивания овощей и залежей, затем очень часто восстанавливается до состояния леса за счет роста черного ясеня, кедров или, в южных широтах, кипарисов и других деревьев, подходящих для такой почвы, и, таким образом, нарушенная гармония природы, наконец, восстанавливается. [Примечание: "Водные растения полезны для повышения уровня заболоченных земель, что делает их очень ценными, и их вполне можно назвать геологической функцией. Инженер осушает пруды с большими затратами, понижая уровень воды; природа достигает той же цели, безвозмездно повышая уровень почвы, не снижая уровень воды; но она продвигается медленнее. В Ландах есть болота, где толщина этого естественного наполнителя достигает четырех метров, и некоторые из них, первоначально расположенные ниже уровня моря, были таким образом подняты и осушены для выращивания летних культур, таких, например, как кукуруза ". —Бойтель, "Мизансцена о землях бедности", стр. 227.

Болота Дании, исследование которых Стинстрапом и Ваупеллом дало такие любопытные результаты в отношении естественной последовательности лесных деревьев, по—видимому, прошли через этот постепенный процесс высыхания, и береза, которая свободно растет на очень влажных почвах, своими ежегодными отложениями очень эффективно способствовала поднятию поверхности над уровнем воды и, таким образом, подготовке почвы для дуба.— Ваупелл, Богенс Индвандринг, стр. 39, 40.

Рост торфа нередко поднимает поверхность болот значительно выше уровня окружающей местности, и иногда они прорываются и затопляют нижние слои почвы потоками грязи и воды, столь же разрушительными, как поток лавы.]

В странах, несколько более развитых в цивилизации, чем те, которые населяли североамериканские индейцы, как, например, в средневековой Ирландии, образование болот может начаться из-за того, что человек пренебрегает удалением из естественных каналов поверхностного стока верхушек и ветвей деревьев, срубленных для различных целей, для которых древесина используется в его примитивной промышленности; и, когда течение воды таким образом прекращается, природа продолжает процессы, которые я уже описал. В таких получивилизованных регионах также чаще случаются неожиданные падения, чем в тех, где лес не вырублен, потому что, когда в нем проделываются отверстия для сельскохозяйственных или других целей, вход, таким образом, предоставляемый ветру, приводит к внезапному повалению сотен деревьев, которые в противном случае могли бы стоять поколениями и упали на землю только одно за другим, поскольку их погубило естественное разложение. [Примечание: Тщательное изучение торфяных мхов в Северном Желланде, которые настолько богаты ископаемой древесиной, что за тридцать лет из них выросло более миллиона деревьев, показывает, что деревья, как правило, упали от возраста, а не от ветра. Они встречаются в впадинах, на склонах которых они выросли, и лежат с самой низкой вершиной, всегда опускаясь ко дну долины.—Ваупелл, Богенс Индвандринг и де Данске-Скове, стр. 10,14.] Кроме того, стада, разводимые человеком в пастушеском состоянии, сдерживают зарождающийся рост деревьев на наполовину пересохших болотах и не позволяют им восстановить свое первобытное состояние. Молодые деревья в местных лесах иногда опоясываются и погибают от рук более мелких четвероногих грызунов, а их рост сдерживают птицы, которые питаются верхушечными почками; но эти животные, как мы увидим, обычно встречаются только на окраинах леса, а не в его более глубоких нишах, и, следовательно, причиняемый ими вред невелик.

В целом, в странах, не посещаемых человеком, пропорции и взаимное расположение суши и воды, атмосферных осадков и испарения, среднее значение температуры и распределение растительной и животной жизни поддерживаются естественными компенсациями в состоянии приблизительного равновесия и подвержены заметным изменениям только в результате геологических воздействий, которые действуют настолько медленно, что географические условия можно рассматривать как по существу постоянные.

ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ, БЛАГОПРИЯТНЫЕ ДЛЯ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ.

Тем не менее, существуют определенные климатические условия и определенные формы земной поверхности, которые, соответственно, препятствуют и облегчают физическую деградацию как новых, так и старых стран. Если осадки, большие или малые по количеству, равномерно распределяются по сезонам года, так что не бывает ни проливных дождей, ни

изнуряющих засух, и если, кроме того, общий наклон почвы умеренный, так что поверхностные воды отводятся без разрушительной скорости течения и без внезапного скопления в каналах естественного стока, существует небольшая опасность деградации почвы в результате удаления лесного или другого растительного покрова, и естественный лик земли можно считать практически постоянным. Эти условия хорошо проиллюстрированы в Ирландии, в значительной части Англии, в обширных районах Германии и Франции и, к счастью, в огромной части долины Миссисипи и бассейна великих американских озер, а также во многих частях континентов Южной Америки и Африки, и отчасти, хотя и далеко не полностью, благодаря топографическим и климатическим причинам эпидемия, поразившая прекраснейшие и плодороднейшие провинции Императорского Рима, пощадила Британию, Германию, Паннонию и Мезию, самые обширные из них. сравнительно негостеприимные жилища варварских рас, которые во времена цезарей были слишком мало развиты в цивилизованной жизни, чтобы обладать силой или желанием вести ту войну против естественного порядка, которая до сих пор кажется почти неотъемлемым условием высокой социальной культуры и большого прогресса в изобразительном и механическом искусстве. Разрушительные изменения наиболее часты в странах с неровной и гористой поверхностью, а также в климате, где количество осадков ограничено главным образом одним сезоном и где, конечно, год делится на влажный и сухой периоды, как это имеет место на большей части Османской империи и, действительно, на значительной части всего Средиземноморского бассейна. В горных странах различные причины в совокупности подвергают почву постоянным опасностям. Дождь и снег обычно выпадают в большем количестве и с большим неравномерным распределением; снег на вершинах скапливается много месяцев подряд, а затем нередко почти полностью растворяется за одну оттепель, так что все месячные осадки за несколько часов стекают по склонам гор и через прорезающие их овраги; естественный наклон поверхности способствует быстроте собирающихся потоков мелкого дождя и тающего снега, которые вскоре приобретают почти непреодолимую силу удаления и транспортировки; сама почва менее плотная и легко переносится. более прочный, чем на равнинах, и если укрывающий лес был уничтожен, он ограничен лишь несколькими нитями и связками, которыми природа связала его воедино и прикрепила к скалистому основанию. Следовательно, каждый сильный ливень обнажает каменные руды, а потоки, низвергаемые весенними оттепелями и случайными сильными выбросами летних и осенних дождей, представляют собой моря грязи и катящихся камней, которые иногда опустошают и погребают под собой акры и даже мили пастбищ, полей и виноградников. [Примечание: Характер геологического образования является элементом, имеющим очень большое значение для определения степени эрозии, вызванной проточной водой, и, конечно же, для измерения последствий вырубки лесов. Почва Французских Альп очень легко поддается силе течений, а склоны северных Апеннин, а также многих небольших горных хребтов в Тоскане и других частях Италии покрыты землей, которая сама становится почти текучей при насыщении водой. Следовательно, эрозия таких поверхностей значительно больше, чем на многих других горах с такой же крутизной наклона. Путешественник, проезжающий по маршруту между Болоньей и Флоренцией, а также по дорогам Перуджи и Сиены из последнего города в Рим, будет иметь множество возможностей понаблюдать за такими местностями.]

Разрушительность человека.

Человек слишком давно забыл, что земля была дана ему исключительно для узुфрукта, а не для потребления, и уж тем более для расточительства. Природа предусмотрела абсолютное

разрушение любой своей элементарной материи, исходного материала для своих произведений; удар молнии и торнадо, самые конвульсивные толчки, даже вулкана и землетрясения, являются всего лишь явлениями разложения и перестройки. Но она предоставила человеку возможность непоправимо нарушить сочетания неорганической материи и органической жизни, которые на протяжении ночи эонов она соразмеряла и уравнивала, чтобы подготовить землю для его обитания, когда в полноту времени его Создатель призовет его вступить в ее владение.

Если не считать враждебного влияния человека, органический и неорганический миры, как я уже отмечал, связаны друг с другом такими взаимными отношениями и приспособлениями, которые обеспечивают если не абсолютное постоянство и равновесие обоих, то длительное сохранение установленных условий каждого в любое данное время и в любом данном месте или, по крайней мере, очень медленную и постепенную последовательность изменений в этих условиях. Но человек повсюду является нарушителем спокойствия. Куда бы он ни ступил, гармония природы превращается в диссонанс. Нарушаются пропорции и приспособления, которые обеспечивали стабильность существующих порядков. Местные виды растений и животных истребляются и вытесняются другими, иностранного происхождения, спонтанное производство запрещено или ограничено, а лицо земли либо обнажено, либо покрыто новыми и неохотно растущими растительными формами и чужеродными племенами животных. Эти преднамеренные изменения и подмены действительно представляют собой великие революции; но какими бы огромными ни были их масштабы и важность, они, как мы увидим, незначительны по сравнению с теми случайными и непрошенными результатами, которые из них вытекли.

Тот факт, что из всех органических существ только человека следует рассматривать как разрушительную силу, и что он обладает энергией, противостоять которой Природа — та природа, которой подчиняется вся материальная жизнь и вся неорганическая субстанция, — совершенно бессильна, имеет тенденцию доказывать, что, хотя он и живет в физической природе, он не принадлежит к ней, что он более возвышенного происхождения и принадлежит к более высокому порядку существ, чем те, которые рождены из ее чрева и живут в слепом подчинении ее диктату.

Действительно, существуют грубые разрушители, хищные звери, птицы и насекомые - вся животная жизнь питается и, конечно, уничтожает другую жизнь, — но это уничтожение уравнивается компенсациями. Фактически, это то самое средство, с помощью которого обеспечивается существование одного вида животных или растений от посягательств другого; а репродуктивные способности видов, которые служат пищей другим, всегда пропорциональны спросу, который им предназначено удовлетворять. Человек преследует свои жертвы с безрассудной разрушительностью; и, в то время как жертвование жизнью низшими животными ограничено стремлением к аппетиту, он беспощадно преследует, вплоть до полного уничтожения, тысячи органических форм, которые он не может употребить в пищу.

[Примечание: Ужасная разрушительность человека замечательно проявляется в погоне за крупными млекопитающими и птицами ради единичных продуктов, сопровождаемой полной потерей огромного количества мяса и других частей животного, которые способны найти ценное применение. Дикий скот Южной Америки убивают миллионами из-за его шкур и шерсти; буйвола Северной Америки - из-за его кожи или языка; слона, моржа и нарвала - из-за их бивней; китообразных и некоторых других морских животных - из-за китового уса и жира;

страусов и других крупных птиц - из-за их оперения. В течение нескольких лет в Новой Англии овец убивали целыми стадами только ради шкур и жира, а мясо выбрасывали; и даже говорят, что тела тех же четвероногих использовались в Австралии в качестве топлива для печей для обжига извести. Какое огромное количество человеческих питательных веществ, костей и других продуктов животного происхождения, ценных в искусстве, таким образом безрассудно растрачивается! Почти во всех этих случаях та часть, которая является мотивом для этого массового уничтожения и единственная сохранившаяся, по существу, имеет незначительную ценность по сравнению с тем, что выбрасывается. С экономической точки зрения рога и шкура быка не стоят и десятой части всей туши. В течение текущего года в Айове и других западных штатах большое количество индийской кукурузы использовалось в качестве домашнего топлива и даже для сжигания извести. Кукуруза по цене от пятнадцати до восемнадцати центов за бушель обходится дешевле, чем древесина по цене от пяти до семи долларов за шнур или уголь по цене шести-семи долларов за тонну. Сельскохозяйственный отдел. Департамент, ноябрь и декабрь 1872 г., стр. 487.

Одно из величайших преимуществ, которое можно ожидать от цивилизации совершенствования, заключается в том, что возросшие средства связи сделают возможной транспортировку к местам потребления большого количества ценных материалов, которые сейчас расходуются впустую, потому что цена на ближайшем рынке не позволяет оплатить перевозку. Скот, забиваемый в Южной Америке ради шкур, мог бы прокормить миллионы голодающего населения Старого Света, если бы его мясо можно было экономно сохранить и перевезти через океан. Это, действительно, уже сделано, но в масштабах, которые, хотя и являются абсолютно значительными, относительно незначительны. Южная Америка поставляет в Европу определенное количество питательных веществ в виде мясных экстрактов Либиха и других; а на английском рынке начинают появляться мясные консервы из Австралии. Мы начинаем учиться более бережливому обращению с неорганическим миром. Утилизация — или, как с большим удовольствием называют это немцы, *Verwerthung*, ПРИВЕДЕНИЕ в НАДЛЕЖАЩИЙ ВИД — отходов металлургических, химических и производственных предприятий является одним из наиболее важных результатов применения науки в промышленных целях. Побочные продукты из лабораторий химиков-производителей часто становятся более ценными, чем те, для приготовления которых они были созданы. Шлаки, образующиеся на заводах по очистке серебра и даже на заводах по выплавке более грубых металлов, нередко приносили второму оператору большую прибыль, чем первый получал при работе с природной рудой; а экономия свинца, уносимого с дымом печей, сама по себе давала большую прибыль на капитал, вложенный в производство. Согласно Словарю искусств Юре, см. Том ii, стр. 832, английский рудокopf соорудил дымоходы длиной в пять миль для конденсации дыма со своих свинцовых заводов и таким образом ежегодно экономит металла на сумму в десять тысяч фунтов стерлингов. Несколько лет назад сотрудник американского монетного двора был обвинен в хищении золота, выделенного ему для чеканки монет. В свою защиту он настаивал на том, что большая часть металла улетучилась и была потеряна при рафинировании и плавке, и при очистке дымоходов плавильных печей и крыш соседних домов в саже было обнаружено достаточно золота, чтобы восполнить немалую часть дефицита.

Замена ручного труда дорогостоящими машинами даже в сельском хозяйстве, не говоря уже о старых и более привычных применениях, помимо высокой прибыльности, позволила лучше обеспечить сбор урожая, и подсчитано, что 230 000 молотилок, использовавшихся в

Соединенных Штатах в 1870 году, давали пять процентов урожая. из снопов, проходивших через них, было извлечено больше зерна, чем можно было бы собрать с помощью цепа.

Хлопководческие штаты Америки ежегодно производят почти три миллиона тонн семян хлопчатника. До самого недавнего времени это отбрасывалось как бесполезный груз, но сейчас оно оценивается в десять-двенадцать долларов за тонну за прилипшее к нему хлопковое волокно, за добываемое из него масло и за корм, который из отходов получают для скота. Масло— которое можно охарактеризовать как нейтральное, используется в основном для смешивания с другими маслами, многие из которых содержат его в большом количестве без ущерба для своих особых свойств.

Однако до сих пор имеют место случаи огромных отходов во многих отраслях горнодобывающей и машиностроительной промышленности. Таким образом, в то время как во многих европейских странах обычная соль является государственной монополией и, следовательно, настолько дорога, что бедняки не используют ее в необходимом для здоровья количестве, в других, как, например, в Трансильвании, где ее добывают как камень, сохраняются только большие блоки, фрагменты весом в миллионы сотен килограммов выбрасываются.—Бонар, Трансильвания, стр. 455, 6.

Одной из наиболее интересных и важных отраслей экономики на сегодняшний день является извлечение таких агентов, как аммиак и простые эфиры, которые использовались в химических производствах, и их повторное использование на неопределенный срок в повторении одного и того же процесса.

Среди дополнительных выставок, которые будут организованы в связи с Венской Универсальной выставкой, должна быть выставка, показывающая, какие шаги были предприняты с 1851 года (даты первой Лондонской выставки) в области утилизации веществ, ранее считавшихся отходами. С одной стороны, будут показаны отходы всех промышленных процессов, включенных в предстоящую выставку; с другой стороны, полезные продукты, которые были получены из таких отходов с 1851 года. Предполагается, что это послужит стимулом для дальнейших исследований в том же важном направлении.]

В своем естественном состоянии земля не была полностью приспособлена для использования человеком, а только для существования диких животных и дикой растительности. Они живут, размножают свой вид в правильной пропорции и достигают совершенной меры силы и красоты, не производя и не требуя каких-либо важных изменений в естественном расположении поверхности или в спонтанных тенденциях друг друга, за исключением такого взаимного подавления чрезмерного роста, которое может предотвратить истребление одного вида вторжением другого. Короче говоря, без человека низшая животная и спонтанная растительная жизнь была бы практически постоянной по типу, распространению и пропорции, а физическая география земли оставалась бы нетронутой в течение неопределенных периодов и подвергалась революции только в результате медленного развития, возможных, неизвестных космических причин или геологического воздействия.

Но человек, домашние животные, которые ему служат, полевые и садовые растения, продукты которых обеспечивают его пищей и одеждой, не могут существовать и полностью развить свои высшие свойства, если с грубой и бессознательной природой не вести эффективную борьбу и, в значительной степени, не побеждать ее человеческим искусством. Следовательно, становится

необходимой определенной мера преобразования земной поверхности, подавления естественной и стимулирования искусственно измененной продуктивности. Эту меру человек, к сожалению, превысил. Он вырубил леса, сеть волокнистых корней которых связывала плесень с каменистым скелетом земли; но если бы он позволил кое-где лесным массивам воспроизводить себя путем самопроизвольного размножения, большинство бед, вызванных его безрассудным разрушением естественной защиты почвы, было бы предотвращено. Он разрушил горные водохранилища, вода из которых, просачиваясь по невидимым каналам, питала фонтаны, освежавшие его скот и удобрявшие его поля; но он пренебрег обслуживанием цистерн и оросительных каналов, которые мудрая древность построила, чтобы нейтрализовать последствия своей собственной неосторожности. В то время как он сорвал тонкую листву, которая ограничивала легкую почву обширных равнин, и уничтожил окаймляющую побережье полосу полуводных растений и остановил дрейф морского песка, он не смог предотвратить распространение дюн, одев их искусственно разведенной растительностью. Он безжалостно воевал со всеми представителями живой природы, добычу которых мог использовать в своих целях, и он не защищал птиц, которые охотятся на насекомых, наиболее разрушительных для его собственного урожая.

Совершенно необразованное человечество, это правда, сравнительно мало вмешивается в устройство природы, [Примечание: Интересный и до сих пор недостаточно замеченный факт, что приручение органического мира, насколько оно еще достигнуто, относится, на самом деле, не к дикому состоянию, а к самой ранней заре цивилизации, покорение неорганической природы почти столь же исключительно к наиболее продвинутым стадиям искусственной культуры. Цивилизация мало что добавила к числу видов растений или животных, выращиваемых на наших полях или разводимых в наших загонах — клюква и дикий виноград являются почти единственными растениями, которые англо-американец извлек из нашей самой родной флоры и добавил к своим урожаям, — в то время как, напротив, подчинение неорганических сил и, как следствие, расширение власти человека не только над годовыми продуктами земли, но и над ее субстанцией и источниками ее действия, почти полностью является работой высокоразвитых и культурных эпох. Использование упругости дерева и рога в качестве метательного средства в луке почти повсеместно среди самых грубых дикарей. Применение сжатого воздуха для той же цели в паяльной трубке более ограничено, а использование механических сил, наклонной плоскости, колеса и оси и даже клина и рычага кажется почти неизвестным разве что цивилизованному человеку. Я сам видел европейских крестьян, для которых одно из простейших применений этой последней способности стало откровением.

Всем, кто занимался психологией и привычками более грубых рас и лиц с несовершенно развитым интеллектом в условиях цивилизованной жизни, хорошо известно, что, хотя эти скромные племена и отдельные личности без зазрения совести жертвуют жизнями низших животных для удовлетворения своих appetitов и удовлетворения других физических потребностей, тем не менее, они, по-видимому, питают к животным и даже к растительной жизни симпатии, которые цивилизованные люди испытывают гораздо слабее. Народные предания простых народов признают определенную общность природы между человеком, грубыми животными и даже растениями; и это служит объяснением того, почему апология, или басня, приписывающая дар речи и способность рассуждать птицам, четвероногим, насекомым, цветам и деревьям, является одной из самых ранних форм литературного произведения.

Почти в каждом диком племени к какому-либо конкретному четвероногому или птице, хотя их преследуют как истребителей других животных, более полезных для человека, или на которых охотятся ради пропитания, относятся с особым уважением, можно даже сказать, привязанностью. Некоторые аборигенные народы Северной Америки устраивают праздник умилоствления перед гривой намеченной жертвы, прежде чем начать охоту на медведя; а норвежские крестьяне не только сохранили старую пословицу, приписывающую тому же животному "ti Maends Styrke og tolo Maends Vid", силу десяти человек и хитрость двенадцати, но и до сих пор относятся к нему с некоторым почтением, которым его наделяли древние суеверия. Изучающий исландскую литературу найдет в "Саге о Финнбоги хинн рами" любопытную иллюстрацию этого чувства в описании диалога между норвежским медведем и исландским чемпионом — немой спектакль со стороны Бруина и рыцарские слова со стороны Финнбоги, — за которым последовал поединок, в котором последний, отбросивший свое оружие и доспехи, чтобы бойцы могли встретиться на равных, одержал победу. Смотрите также Friis, Lappisk Mythologi, Christiania, 1871, раздел 37, и более ранних авторов, которых там цитировали. Очень интересная работа Драммонда Хэя о Марокко содержит много забавных упоминаний о подобном чувстве, испытываемом маврами по отношению к грозному врагу их стад — льву.

Это сочувствие помогает нам понять, как получилось, что большинство, если не все домашние животные — если они действительно когда-либо существовали в диком состоянии - были адаптированы, восстановлены и обучены до того, как люди объединились в организованные и устойчивые сообщества, что почти каждое известное лекарственное растение приобрело в значительной степени свой нынешний искусственный характер и что свойства почти всех растительных лекарств и ядов были известны в самый отдаленный период, к которому относятся исторические записи. Наделила ли природа первобытного человека каким-то инстинктом, подобным тому, с помощью которого она, как предполагалось, учила животное выбирать питательные вещества и отвергать вредные овощи, без разбора смешанные в лесу и на пастбище?

Следует признать, что этот инстинкт далеко не безошибочен, и, как сотни раз отмечали натуралисты, во многих случаях это не изначальная способность, а приобретенная и передающаяся привычка. Это факт, знакомый людям, занимающимся овцеводством в Новой Англии, — и я видел его подтвержденным личным наблюдением, — что овцы, выведенные там, где в изобилии произрастает лавр обыкновенный, как его называют, *Kalmia angustifolia*, почти всегда избегают обгладывать листья этого растения, в то время как те, кого привезли из районов, где лавр неизвестен, и превратили в пастбища, где он растет, очень часто питаются им и отравляются им. Здесь вполне уместно отметить любопытный приобретенный и наследственный инстинкт иного характера. Я имею в виду то, с помощью чего лошади, выведенные в провинциях, где широко распространены зыбучие пески, избегают подстерегающих их опасностей или выпутываются из них. See Bremontier, Memoire sur les Dunes, Annales des Ponts et Chaussees, 1833; premier semestre, pp. 155-157.

В Новой Англии принято говорить, и я не без оснований верю, что вороны нынешнего поколения мудрее своих предков. Пугала, которые были эффективны пятьдесят лет назад, больше не пользуются уважением грабителей кукурузных полей, и время от времени приходится изобретать новые ужасы для их защиты.

Шредер ван дер Колк в "Чем вершится дело психики" приводит множество интересных фактов, касающихся инстинктов, утраченных или вновь развившихся и ставших наследственными у низших животных, и он цитирует Аристотеля и Плиния в качестве доказательства того, что обычные четвероногие животные и птицы на наших полях и птичьих дворах в свое время были одомашнены гораздо менее совершенным образом, чем сейчас, за долгие века рабства.

Среди других свидетельств об утраченных инстинктах этот автор утверждает, что в Голландии, где на протяжении веков коровье потомство обычно забирали у матери при рождении и кормили вручную, телята, даже если их оставляли с матерью, не пытались сосать; в то время как в Англии, где телят отнимают от груди только в возрасте нескольких недель, они прикладываются к вымени так же естественно, как и детеныши диких четвероногих. -Ziel en Ligchaam, стр. 128. н.

Возможно, полудикий характер, приписываемый П. Лестадиусом и другими шведскими авторами лапландскому северному оленю, может быть в какой-то степени обусловлен сравнительной краткостью периода, в течение которого он был частично приручен. Домашние свиньи, разводимые в лесах Венгрии, и буйволы на юге Италии настолько дикие, что представляют большую опасность для всех, кроме своих хозяев. Первые вернулись к своему первоначальному состоянию, вторые, возможно, так и не были полностью выведены из него.] и разрушительная деятельность человека становится все более и более энергичной и беспощадной по мере продвижения цивилизации, пока обнищание, которым ему угрожает истощение природных ресурсов почвы, наконец не пробуждает его к необходимости сохранить то, что осталось, если не восстановить то, что было бессмысленно растрачено. Странствующий дикарь не выращивает культурных овощей, не вырубает леса и не уничтожает ни одного полезного растения, ни одного вредного сорняка. Если его мастерство в охоте позволяет ему поймать в ловушку большое количество животных, которыми он питается, он компенсирует эту потерю, уничтожая также льва, тигра, волка, выдру, тюленя и орла, таким образом косвенно защищая более слабых четвероногих, а также рыб и домашнюю птицу, которые в противном случае стали бы добычей зверей и хищных птиц. Но при стационарном образе жизни или, в крайнем случае, при пасторальном состоянии человек сразу же начинает почти неизбирательную войну со всеми формами животного и растительного существования вокруг себя, и по мере развития цивилизации он постепенно уничтожает или трансформирует каждый спонтанный продукт занимаемой им почвы. [Примечание: Разница между отношением дикарей и зарождающейся цивилизации к природе хорошо видна в той части долины Миссисипи, которая когда-то была заселена строителями курганов, а затем гораздо менее развитыми индейскими племенами. Когда земледельцы полей, которые должны были обрабатываться для поддержания многочисленного населения, некогда населявшего эти регионы, погибли или были изгнаны, почва вернулась к нормальному состоянию леса, и дикари, пришедшие на смену более развитой расе, очень мало вмешивались, если вообще вмешивались, в обычный ход естественной природы.]

Сравнение действий человека и животного.

Самые высокие авторитеты, какие только известны современной науке, утверждают, что воздействие человека на природу, хотя и большее по СТЕПЕНИ, не отличается по СВОЕМУ ХАРАКТЕРУ от воздействия диких животных. Возможно, невозможно провести радикальное различие в общем виде между двумя классами последствий, но существует существенная

разница между мотивом действия, который вызывает энергию цивилизованного человека, и простым аппетитом, который управляет жизнью животного. Действия человека, действительно, часто приводят к непредвиденным и нежелательным результатам, но, тем не менее, они направляются самосознательной волей, нацеленной как на второстепенные и отдаленные объекты, так и на непосредственные. Дикое животное, с другой стороны, действует инстинктивно и, насколько мы способны воспринимать, всегда преследует единственную и прямую цель. Житель лесной глуши и бобр одинаково валили деревья; человек, чтобы превратить лес в оливковую рощу, плоды которой будут созревать только для следующего поколения, бобр, чтобы он мог питаться корой деревьев или использовать их для строительства своего жилища. Воздействие животных на материальный мир происходит медленно и постепенно и обычно ограничено, в любом конкретном случае, узким участком территории. Природе дается время и возможность пустить в ход свои восстановительные силы, и едва животное-разрушитель покидает поле своего опустошения, как природа возмещает ущерб, причиненный его действиями. Фактически, он изгнан со сцены теми самыми усилиями, которые она прилагает для восстановления своего господства. Человек, напротив, распространяет свое действие на огромные пространства, его революции быстры и радикальны, а его разрушения в течение почти неисчислимого времени после того, как он уберет руку, нанесшую удар, непоправимы. Форма географической поверхности и, весьма вероятно, климат данной страны во многом зависят от характера принадлежащей ей растительной жизни. Человек путем одомашнивания сильно изменил привычки и свойства выращиваемых им растений; он путем добровольного отбора чрезвычайно видоизменил формы и качества одушевленных существ, которые служат ему; и в то же время он полностью выкорчевал многие формы животного, если не растительного бытия. [Примечание: Что бы ни думали об изменении органических видов естественным отбором, определенно нет никаких доказательств того, что животные оказали на какую-либо форму жизни влияние, аналогичное влиянию одомашнивания на растения, четвероногих и птиц, искусственно выращенных человеком; и это справедливо как для непредвиденных, так и для намеренно произведенных улучшений, достигаемых добровольным отбором племенных животных.

Это правда, что природа использует птиц и четвероногих для распространения видов растений и даже животных. Но когда птица роняет косточку проглоченного ею плода, и когда овца переносит в своей шерсти вместилище семян лопуха с равнины на гору, это действие чисто механическое и бессознательное и не отличается от действия ветра в том, что производит тот же эффект.] Что в влиянии животного мира соответствует этому, у нас нет оснований полагать, что в той части Американского континента, которая, хотя и была заселена многими племенами четвероногих и птиц, оставалась необитаемой человеком или лишь незначительно заселенной чисто дикими племенами, произошли какие-либо ощутимые географические изменения в течение двадцати столетий до эпохи открытий и колонизации, в то время как за тот же период человек превратил миллионы квадратных миль в самых красивых и плодородных регионах Старого Света в самые бесплодные пустыни. Разрушения, совершенные человеком, подрывают отношения и разрушают равновесие, которое природа установила между своими организованными и неорганическими творениями, и она мстит незваному гостю, выпуская на волю в своих разрушенных провинциях разрушительные энергии, которые до сих пор сдерживались органическими силами, призванными быть его лучшими помощниками, но которые он неразумно рассеял и изгнал с поля действия. Когда леса исчезают, огромный резервуар влаги, накопленный в растительной плесени, испаряется и возвращается только с

проливными дождями, чтобы смыть высохшую пыль, в которую превратилась эта плесень. Густо поросшие лесом и влажные холмы превращаются в гряды сухих камней, которые загромождают низины и забивают своими обломками водотоки, и — за исключением стран, которым благоприятствует равномерное распределение дождей по сезонам года и умеренный и регулярный наклон поверхности — вся земля, если только человеческое искусство не спасет ее от физической деградации, к которой она стремится, становится скоплением лысых гор, бесплодных холмов без дерна и заболоченных и малярийных равнин. Есть части Малой Азии, Северной Африки, Греции и даже Альпийской Европы, где действие причин, приведенных в действие человеком, привело лик земли в запустение, почти такое же полное, как на Луне; и хотя известно, что за тот короткий промежуток времени, который мы называем "историческим периодом", они были покрыты пышными лесами, зелеными пастбищами и плодородными лугами, сейчас они слишком сильно пришли в упадок, чтобы быть восстановленными человеком, и не могут быть снова пригодны для использования человеком, кроме как в результате великих геологических изменений или других таинственных воздействий. или агентства, о которых мы в настоящее время ничего не знаем и над которыми у нас нет перспективного контроля. Земля быстро становится непригодным домом для своего благороднейшего обитателя, и еще одна эпоха такого же человеческого преступления и непредусмотрительности и такой же продолжительности, как та, через которую простираются следы этого преступления и этой непредусмотрительности, привела бы ее к такому состоянию обедненной продуктивности, разрушенной поверхности, климатического избытка, что это угрожало бы разложением, варварством и, возможно, даже вымиранием вида. [Примечание: - "И можно заметить, что, поскольку мир прошел через эти несколько стадий борьбы за создание христианского мира, точно так же, расслабляясь в предприятиях, которым он научился, он стремится вниз, по перевернутым ступеням, снова к дикости и опустошению. Пусть люди откажутся от борьбы с моральным злом; пренебрегут несправедливостью, невежеством, жадностью, которые могут преобладать среди них, и все больше и больше будут расставаться с христианским элементом своей цивилизации; и, отказываясь от этой битвы с грехом, они неизбежно столкнутся с людьми. Угрозы войны и революции наказывают за их неверность; и если тогда, вместо того чтобы вернуться по своим следам, они снова уступят и будут отброшены бурей, то само искусство, которое они создали, структуры, которые они воздвигли, обычаи, которые они установили, будут сметены; "в тот самый день погибнут их мысли". Та часть, которую они отвоевали у неровностей молодой земли, потеряна; и, будучи не в состоянии твердо противостоять человеку, они, в конце концов, сцепятся с природой и будут повергнуты под ее вечно живой рукой . - Проповедь Мартино "Мир природы". Хороший солдат Иисуса Христа".]

Физическое улучшение.

Правда, в этой картине есть частичная обратная сторона. На узких театрах были посажены новые леса; затопление текущих ручьев сдерживается тяжелыми стенами из каменной кладки и другими конструкциями; потоки, вынужденные способствовать заносу ила, которым они наполнены, в заполнении низин и повышении уровня болот, созданных их собственными разливами; земля, затопленная вторжениями океана или подвергшаяся покрытию его приливами, была освобождена от его власти путем насыпания дамб; болота и даже озера были осушены, а их русла перенесены в сферу сельскохозяйственной промышленности; дрейфующие прибрежные дюны плантации были проверены и сделали их продуктивными; моря и внутренние воды вновь наполнились рыбой, и даже пески Сахары были удобрены

артезианскими фонтанами. Эти достижения более славны, чем самые гордые военные триумфы, но пока что они дают лишь слабую надежду на то, что мы все же полностью искупим нашу расточительность в отношении щедрот природы. [Примечание: Замечательный успех, сопутствовавший мерам по усмирению ливней и предотвращению наводнений, применявшимся на Юге Франции с 1863 года и описанным в главе III "Пост", следует отметить здесь как великолепный и наиболее обнадеживающий пример хорошо направленных усилий по физическому восстановлению.]

Пределы человеческих возможностей.

С одной стороны, опрометчиво и нефилософски пытаться установить пределы абсолютной власти человека над неорганической природой, а с другой - невыгодно размышлять о том, чего можно достичь путем открытия ныне неизвестных и невообразимых природных сил или даже изобретения новых искусств и технологических процессов. Но с тех пор, как мы увидели воздухоплавание, движущую силу упругих паров, чудеса современной телеграфии, разрушительную взрывоопасность пороха, нитроглицерина и даже такого безвредного, неподатливого и инертного вещества, как хлопок, мало что на пути механических достижений кажется безнадежно невозможным, и трудно удержать воображение от того, чтобы перенестись на пару поколений вперед, к эпохе, когда наши потомки продвинутся в физических завоеваниях так же далеко, как мы обогнали трофеи, воздвигнутые нашими дедами. Тем не менее, на практике существуют пределы эффективности сил, которые мы теперь можем задействовать в полевых условиях, и мы должны признать, что в настоящее время средства, известные человеку и контролируемые им, недостаточны для уменьшения огромных альпийских обрывов до таких склонов, которые позволили бы поддерживать на них растительный покров, или для покрытия больших участков обнаженной скалы землей и посадки на них леса. И все же среди тайн, которые науке предстоит раскрыть в дальнейшем, могут быть еще неоткрытые методы достижения еще более грандиозных чудес, чем эти. Философы-механики предположили возможность накопления и сохранения для использования человеком некоторых из величайших природных сил, которые действие стихий проявляет с такой поразительной энергией. Могли бы мы собрать, связать и подчинить нашему контролю силу, которую ураган Вест-Индии обрушивает на небольшую территорию одним непрерывным порывом, или импульс, затрачиваемый волнами в бурную зиму на волнорез в Шербуре, [Примечание: При сильных штормах сила волн, когда они ударяются о дамбу, составляет от полутора до двух тонн на квадратный фут, и Стивенсон, в одном случае в Скерриворе, а в другом - на маяке Белл-Рок, обнаружил, что эта сила равна почти трем тоннам на фут. Обращенный к морю фасад волнореза в Шербуре имеет площадь около 2 500 000 квадратных футов. В штормовую погоду волны бьются обо всю эту поверхность, хотя на глубине двадцати двух ярдов, что соответствует высоте волнореза, они оказывают гораздо меньшую движущую силу, чем на поверхности моря и вблизи нее, потому что эта сила уменьшается в геометрической прогрессии, а расстояние под поверхностью увеличивается в арифметической пропорции. Удары волн ощущаются несколько тысяч раз в течение двадцати четырех часов, и, следовательно, суммарный импульс, которому сопротивляется волнорез за один штормовой день, составляет многие тысячи миллионов тонн. Волнорез - это полностью искусственное сооружение. Если бы тогда человек мог накапливать и контролировать силы, которым он способен эффективно сопротивляться, о нем можно было бы сказать, что в физическом смысле он всемогущ.] или сила прилива в течение месяца в устье

залива Фанди, или давление квадратной мили морской воды на глубине пяти тысяч морских саженой, или мгновенная мощь землетрясения или вулкана — наш век, который не сдвигает горы и не низвергает их в море одной лишь верой, — мог бы надеяться преодолеть неровные стены Альп и Пиренеев и горы Таурус, но может надеяться, что это приведет к разрушению. оденьте их еще раз в растительность, столь же богатую, как в их девственных лесах, и превратите их истощающие потоки в освежающие ручьи. [Примечание: Некоторые хорошо известные эксперименты показывают, что вполне возможно накапливать солнечное тепло с помощью простого устройства и, таким образом, получать температуру, которая может быть экономически важна даже в климате Швейцарии. Соссюр, получая солнечные лучи в гнезде из коробок, почерневших внутри и покрытых стеклом, поднял термометр, заключенный во внутреннюю коробку, до температуры кипения; и под более сильным солнцем мыса Доброй Надежды сэр Джон Хершел приготовил продукты для семейного ужина аналогичным способом, используя, однако, только одну коробку, окруженную сухим песком и накрытую двумя стаканами. Почему бы не прибегнуть к такому простому способу экономии топлива в Италии, Испании и даже в более северном климате? Несчастный Джон Дэвидсон записывает в своем дневнике, что в Марокко он сэкономил топливо, выставляя чайник на солнце на крыше своего дома, где температура воды достигала ста сорока градусов, и, конечно, требовался небольшой огонь, чтобы довести его до кипения. Но это было прямое и простое тепло, а не концентрированное или накопленное солнечное тепло.

Об использовании солнечного тепла просто как тепла см. Работу Мушо "Солярий и промышленные приложения". Париж, 1860 год.

Взаимная конвертируемость природных сил предполагает возможность выгодного преобразования солнечного тепла в механическую энергию. Эрикссон подсчитал, что на всех широтах между экватором и 45 градусами на сто квадратных футов поверхности, подверженной воздействию солнечных лучей, непрерывно, в среднем в течение девяти часов в день, вырабатывается восемь и одна пятая лошадиных сил.

Я не знаю, предпринимались ли какие-либо попытки накопить силу, полученную из этого мощного источника, для использования в свое удовольствие.] Мог ли этот старый мир, который человек сверг, быть восстановлен заново, могла ли человеческая хитрость спасти его опустошенные склоны холмов и пустынные равнины от одиночества или простого кочевничества, от бесплодия, от наготы и нездоровья и восстановить древнее плодородие и оздоровление этрусского морского побережья, Кампаньи и понтийских болот, Калабрии, Сицилии, Пелопоннеса, островной и континентальной Греции, Малой Азии, склонов Ливана и Хермона, Палестины, Сирийской пустыни, Северной Африки? Месопотамия и дельта Евфрата, Киренаика, собственно Африка, Нумидия и Мавритания - миллионы европейцев все еще могли бы найти место на Восточном континенте, и основной поток эмиграции был бы направлен в сторону восходящего, а не заходящего солнца.

Но подобные изменения должны ожидать не только великих политических и моральных революций в правительствах и народах, которыми сейчас владеют эти регионы, но, в особенности, владения денежными и механическими средствами, которыми в настоящее время не пользуются эти нации, и более продвинутых и широко распространенных знаний о процессах, с помощью которых возможно улучшение почвы и климата, чем где-либо еще. До тех пор, пока такие обстоятельства не сложатся в пользу работы по географическому возрождению,

упомянутые мною страны, за редкими локальными исключениями, будут продолжать погружаться во все более глубокое запустение, а тем временем американский континент, Южная Африка, Австралия, Новая Зеландия и меньшие океанические острова будут почти единственными местами, где человек в больших масштабах занимается преобразованием лика природы.

ВАЖНОСТЬ ФИЗИЧЕСКОГО СОХРАНЕНИЯ И РЕСТАВРАЦИИ.

Каким бы сравнительно коротким ни был период колонизации чужих земель европейскими эмигрантами, различные процессы, с помощью которых человек стремится подчинить себе девственную землю, уже нанесли огромный и, следует опасаться, иногда непоправимый ущерб; и во многих провинциях, впервые пройденных *homo sapiens* Eurorae в течение последних двух столетий, начинают проявляться признаки того печального упадка, который сейчас изгоняет столь многих крестьян Европы из их родных очагов. Очевидно, что этот упадок должен быть остановлен не только для населения штатов, где проявляются эти симптомы, но и для общих интересов человечества, и что будущие операции сельского хозяйства и лесной промышленности в районах, которые все еще остаются в основном в своих естественных условиях, должны проводиться таким образом, чтобы предотвратить широко распространенные бедствия, которые были вызваны в других местах бездумным или бессмысленным разрушением естественных защитных свойств почвы. Этого можно добиться только путем распространения знаний по этому предмету среди классов, которые в прежние времена подчинили себе и обрабатывали землю, на которую у них не было законных прав, но которые в наше время владеют своими лесами, пастбищами и пашнями как вечным владением для себя и своих близких и, следовательно, сильно заинтересованы в защите своих владений от разрушения.

ФИЗИЧЕСКОЕ ВОССТАНОВЛЕНИЕ.

Многие обстоятельства сговариваются для того, чтобы придать особый интерес нынешним вопросам: насколько человек может постоянно изменять и улучшать те физические условия земной поверхности и климата, от которых зависит его материальное благополучие; насколько он может компенсировать, остановить или замедлить ухудшение состояния, к которому приводят многие его сельскохозяйственные и промышленные процессы; и насколько он может восстановить плодородие и полезность почвы, которую его безумие или преступления сделали бесплодной или зараженной. Среди этих обстоятельств наиболее заметным, возможно, является необходимость обеспечения новых домов для населения Европы, которое увеличивается быстрее, чем его средства к существованию, новых физических удобств для классов людей, которые теперь стали слишком просвещенными и впитали слишком много культуры, чтобы мириться с более длительным лишением доли в материальных удовольствиях, которые привилегированные слои населения до сих пор монополизировали.

Чтобы обеспечить новые ульи для роев-эмигрантов, существуют, во-первых, обширные незаселенные прерии и леса Америки, Австралии и многих других больших океанических островов, малонаселенные и все еще не истощенные почвы Южной и даже Центральной Африки и, наконец, бедные и наполовину обезлюдившие берега Средиземного моря, внутренние районы Малой Азии и дальнего Востока. Чтобы предоставить тем, кто останется после эмиграции, будет удобно сократить слишком плотное население многих европейских государств, те средства чувственного и интеллектуального благополучия, которые называются "искусственными потребностями", когда их требуют скромные и бедные, но признаются

"предметами первой необходимости", когда на них претендуют знатные и богатые, необходимо стимулировать почву до ее наивысшей продуктивности, и предельная изобретательность и энергия человека должны быть направлены на восстановление природы, лишенной из-за его расточительности источников, которые при разумной экономии превратились бы в обильные и неиссякаемые источники красоты, здоровья и энергии. и богатство.

На тех пока еще нетронутых землях, которые прогресс современных открытий в обоих полушариях открыл и продолжает открывать цивилизованному человеку, не следует ожидать значительного улучшения огромных физических условий. Доля лесов действительно должна быть значительно сокращена, излишки воды отведены, а пути внутреннего сообщения проложены; но первобытные географические и климатические особенности этих стран должны быть, насколько это возможно, сохранены.

При восстановлении и повторном заселении земель, опустошенных человеческой непредусмотрительностью или злым умыслом, покинутых человеком или занятых только кочевниками или малочисленным населением, задача первопроходца-поселенца носит совсем другой характер. Ему предстоит стать соработником природы в восстановлении поврежденной ткани, которую небрежность или распутство бывших жильцов сделали непригодной для проживания. Он должен помочь ей покрыть горные склоны лесом и растительной плесенью, восстановив таким образом фонтаны, которые она устроила для их орошения; остановить разрушительную ярость ливней и вернуть поверхностный дренаж в его примитивные узкие русла; и высушить смертоносные болота, открыв естественные шлюзы, которые были засорены, и прорубив новые каналы для отвода их застойных вод. Таким образом, он должен, с одной стороны, создать новые резервуары, а с другой - удалить вредные скопления влаги, тем самым выравнивая и регулируя источники атмосферной влажности и текущей воды, которые так необходимы для всего растительного роста и, конечно же, для жизни человека и низших животных.

Я уже отмечал, что последствия человеческой деятельности на формы земной поверхности не всегда можно было отличить от последствий, вызванных геологическими причинами, и также существует большая неопределенность в отношении точного влияния расчистки и обработки земли и других операций в сельской местности на климат. Оспаривается, претерпевали ли средние или экстремальные значения температуры, периоды смены сезонов, количество или распределение осадков и испарения в какой-либо стране, летописи которой известны, какие-либо изменения в течение исторического периода. Действительно, как уже было замечено, невозможно сомневаться в том, что многие операции первопроходцев-поселенцев ИМЕЮТ тенденцию вызывать значительные изменения влажности, температуры и электричества в атмосфере; но в настоящее время мы не в состоянии определить, насколько один набор эффектов нейтрализуется другим или компенсируется неизвестными факторами. Этого вопроса научное исследование недостаточно для решения из-за отсутствия необходимых данных; но можно ожидать, что хорошо проведенные наблюдения в регионах, которые сейчас впервые были заселены человеком, в сочетании с такими историческими свидетельствами, которые все еще существуют, в недалеком будущем прольют много света на этот предмет.

Австралия и Новая Зеландия, пожалуй, являются странами, от которых мы вправе ожидать наиболее полного разъяснения этих сложных и спорных проблем. Их колонизация началась только после того, как физические науки стали предметом предельного всеобщего внимания, и,

действительно, она произошла настолько недавно, что память ныне живущих людей охватывает основные эпохи их истории; особенности их фауны, флоры и геологии таковы, что возбудили к ним живейший интерес приверженцев естествознания; их рудники дали их народу необходимые богатства для приобретения средств инструментального наблюдения и досуг, необходимый для проведения научных исследований; а обширные участки девственных лесов и естественных лугов быстро переходят под контроль цивилизованного человека. Таким образом, здесь существуют большие возможности и более сильные мотивы для тщательного изучения рассматриваемых тем, чем когда-либо были найдены на любом другом театре европейской колонизации.

В Северной Америке переход от естественного состояния земной поверхности к искусственному начался примерно в тот период, когда были изобретены важнейшие приборы метеорологических наблюдений. У первых поселенцев на территории, ныне составляющей Соединенные Штаты, и в провинциях Британской Америки были другие занятия, кроме составления таблиц барометрических и термометрических показаний, но сохранились некоторые интересные физические записи первых дней существования колоний, [Примечание: Путешествия доктора Дуайта, президента Йельского колледжа, которые воплощают результаты его личных наблюдений и его расспросов первых поселенцев во время его поездок на каникулы в Северные штаты Американского Союза, хотя и содержат мало инструментальных измерений или табличных результатов, ценны за наблюдательность, которую они демонстрируют, и за здравый смысл, с которым они были сделаны. многие природные явления, такие, например, как образование речных лугов, называемых "интервалами", в Новой Англии, получили объяснение. Они представляют правдивую и интересную картину физических условий, многие из которых давно перестали существовать в области его исследований, и о которых сохранилось мало других записей.] и все еще существует огромная территория Северной Америки, где трудолюбие и безрассудство человека пока не произвели заметных изменений. Здесь также, при нынешних возросших возможностях научного наблюдения, могут быть измерены будущие результаты, непосредственно зависящие от контингента, человеческого труда, и приняты такие меры предосторожности в тех процессах в сельской местности, которые мы называем улучшениями, чтобы, возможно, в какой-то степени смягчить зло, неотделимое от любой попытки контролировать действие законов природы.

Чтобы прийти к надежным выводам, мы должны сначала получить более точные сведения о топографии, а также о нынешнем поверхностном и климатическом состоянии стран, где естественная поверхность еще более или менее не нарушена. Это может быть достигнуто только с помощью точных съемок и большого количества точек метеорологического учета.

[Примечание: Общий закон температуры заключается в том, что она уменьшается по мере подъема. Но в холмистых районах закон меняется на противоположный в холодную, безветренную погоду, когда холодный воздух опускается, из-за своей большей тяжести, в долины. Однако, если ветра достаточно, чтобы вызвать возмущение и смешение верхних и нижних слоев атмосферы, это исключение из общего закона не имеет места. Эти факты давно известны простым жителям Швейцарии и Новой Англии, но их важность недостаточно учитывалась при обсуждении метеорологических наблюдений. Спуск холодного воздуха и подъем теплого влияют на относительную температуру холмов и долин в гораздо большей степени, чем это обычно предполагалось. Один хорошо известный мне джентльмен почти полвека вел термометрический учет в городе графства Новая Англия, расположенном на высоте не менее 15000 футов над уровнем моря. За эти годы его термометр ни разу не опускался ниже

26 градусов по Фаренгейту, в то время как в графском городке графства, расположенном в бассейне на тысячу футов ниже и всего в десяти милях от него, а также в других точках с аналогичным положением ртутный столб замерзал несколько раз за тот же период, и без того столь многочисленный; и поскольку, кроме того, значительные изменения в соотношении лесов и возделываемых земель, или сухой и полностью или частично затопленной поверхности часто происходят в течение коротких периодов, крайне желательно, чтобы внимание наблюдателей, по соседству с которыми происходит расчистка почвы, осушение озер, а болота или другие великие работы по благоустройству сельской местности, которые ведутся или планируются, должны быть особенно обращены не только на изменения температуры атмосферы и количества осадков, но и на более легко определяемые и, возможно, более важные локальные изменения, производимые этими операциями в температуре и гигрометрическом состоянии поверхностных слоев земли и в ее спонтанных продуктах растительного и животного происхождения.

Быстрое расширение железных дорог, которые в настоящее время повсеместно идут в ногу с освоением новых земель для сельскохозяйственных целей, а иногда даже предшествуют ему, предоставляет большие возможности для расширения наших знаний о топографии территории, которую они пересекают, потому что их разрезы раскрывают состав и общую структуру поверхности, а наклон и возвышенность их линий составляют известные гипсометрические разрезы, которые дают многочисленные отправные точки для измерения более высоких и более низких станций и, конечно, для определения рельефа и впадины поверхности, наклона русел рек и многих других не менее важных вопросов. [Примечание: Обзоры железных дорог следует получать с большой осторожностью, если существует какая-либо причина для их ПРИГОТОВЛЕНИЯ. Капиталисты стесняются вкладывать средства в дороги с крутыми уклонами, и, конечно, важно честно продемонстрировать возможности для получения средств на новые маршруты. У акционерных обществ нет души; у их менеджеров, как правило, нет совести. Можно привести случаи, когда инженеры и директора железных дорог с уклонами протяженностью более ста футов на милю годами подряд регулярно клялись в своих ежегодных отчетах, что на их маршрутах не было уклонов, превышающих половину этой высоты. На самом деле, каждый человек, знакомый с историей этих предприятий, знает, что в их публичных заявлениях ложь является правилом, а правда - исключением.

То, что я собираюсь отметить, не совсем относится к моей теме; но трудно "получить слово" в крупнейшем дискуссионном сообществе мира, и когда оратор, которому есть что сказать, однажды получает доступ к слухам публики, он должен воспользоваться предоставленной возможностью, не слишком деликатно интересуясь, "уместны" ли его замечания. Я не причиню вреда ни одному честному человеку, пытаюсь, как я часто делал в других местах, привлечь внимание думающих и добросовестных людей к опасностям, которые угрожают великим моральным и даже политическим интересам христианского мира, исходящим от беспринципности частных ассоциаций, которые в настоящее время контролируют денежные дела и регулируют транзит людей и собственности почти в каждой цивилизованной стране. Более чем одним американским штатом буквально управляют беспринципные корпорации, которые не только бросают вызов законодательной власти, но и слишком часто коррумпируют даже отправление правосудия. Огромная власть этих ассоциаций обусловлена не только финансовой коррупцией, но отчасти и старым юридическим суеверием, порожденным решением Верховного суда Соединенных Штатов по знаменитому делу Дартмутского колледжа, в отношении святости корпоративных прерогатив. Нет веских причин, по которым частные

права, данные Богом, и сама конституция общества должны уважаться меньше, чем привилегии, предоставляемые законодательными органами. Никогда не следует забывать, что никакая привилегия не может быть правом, и законодательные органы никогда не должны предоставлять корпорации субсидии без явного оговаривания того, что, по мнению многих здравомыслящих юристов, сейчас связано с самой природой таких субсидий, а именно права отзыва. Подобные пороки стали почти в равной степени распространены в Англии и на Континенте; и я полагаю, что упадок коммерческой морали и чувства всех более высоких обязательств, чем обязательства денежного характера, по обе стороны Атлантики следует приписывать скорее влиянию акционерных банков, промышленных и железнодорожных компаний, короче говоря, тому, что называется принципом "совместного действия", чем какой-либо другой причине деморализации.

Апофегма "миром слишком сильно управляют", хотя, к сожалению, слишком верно высказанная о многих странах — и, возможно, в некоторых аспектах справедливая для всех, — причинила много вреда всякий раз, когда ее слишком безоговорочно принимали в качестве политической аксиомы. Распространенное опасение быть чрезмерно управляемым и, боюсь, более выраженный страх быть обложенным чрезмерными налогами во многом связан с общим отказом правящих сил большинства современных государств от определенных государственных обязанностей. Теоретически обязанностью правительства является обеспечение всех тех общественных средств связи и торговли, которые необходимы для процветания цивилизованных государств, но для обеспечения которых индивидуальных средств недостаточно и для надлежащего управления которыми индивидуальных гарантий недостаточно. Следовательно, дороги общего пользования, каналы, железные дороги, почтовая связь, средства обращения, будь то металлические или представительские, армии, военно-морской флот, поскольку все это вопросы, в которых нация в целом имеет гораздо более глубокий интерес, чем может иметь любая частная ассоциация, на законных основаниях должны строиться и обеспечиваться только тем, кто является видимым олицетворением нации, а именно ее законодательным главой. Несомненно, организация и управление этими учреждениями со стороны правительства, как и все человеческое, подвержены большому злоупотреблениям. Увеличение числа общественных мест, которое они подразумевают, является серьезным злом. Но порожденная таким образом коррупция, какой бы отвратительной она ни была, поражает не так глубоко, как прогнившая деятельность частных корпораций; и официальный ранг, положение и служебный долг на практике оказались лучшей гарантией верности и финансовой неприкосновенности в отстаивании рассматриваемых интересов, чем поручительства агентов частных корпораций, чьи поручители так часто терпят неудачу или скрываются до того, как их доверитель будет обнаружен. Многие государственные деятели-теоретики полагали, что добровольные ассоциации, преследующие исключительно денежные и промышленные цели, а также для строительства общественных сооружений и контроля за ними, могли бы обеспечить в демократических странах компенсацию за небольшие и сомнительные преимущества и в то же время обеспечить освобождение от большого и определенного зла, присущего аристократическим институтам. Пример Американских штатов показывает, что частные корпорации, руководство действиями которых отвечает интересам ассоциации, а не совести отдельного человека, хотя и состоят из ультрадемократических элементов, могут стать самыми опасными врагами рациональной свободы, моральных интересов содружества, чистоты законодательства и судебных действий, а также святости прав частной жизни.]

Геологические, гидрографические и топографические исследования, которые проводят почти все генеральные и даже местные органы власти цивилизованного мира, вносят еще более важный вклад в наш запас географических и общих физических знаний, и за сравнительно короткий промежуток времени накопятся хорошо установленные постоянные и исторические факты, на основе которых мы сможем без опаски рассуждать обо всех отношениях действия и противодействия между человеком и внешней природой.

Но мы даже сейчас разбираем полы, деревянные панели, двери и оконные рамы в наших жилищах в поисках топлива, чтобы согреть наши тела и сварить похлебку, и мир не может позволить себе ждать, пока медленный и уверенный прогресс точной науки научит его лучшей экономии. Многие практические уроки были извлечены из обычных наблюдений необразованных людей; и учения простого опыта по темам, о которых натурфилософия еще почти не говорила, не заслуживают презрения.

На этих скромных страницах, которые ни в малейшей степени не претендуют на место научного изложения законов природы, я попытаюсь изложить наиболее важные практические выводы, вытекающие из истории усилий человека по наполнению земли и покорению ее; и я постараюсь подкрепить эти выводы только такими фактами и иллюстрациями, которые понятны каждому интеллигентному читателю и которые можно найти в трудах, пригодных для полезного прочтения или, по крайней мере, консультации, лицами, не получившими специальной научной подготовки.

ГЛАВА II.

ПЕРЕНОС, МОДИФИКАЦИЯ И УНИЧТОЖЕНИЕ ВИДОВ РАСТЕНИЙ И ЖИВОТНЫХ.

Современная география учитывает органическую жизнь—Географическое значение растений—Происхождение домашних овощей—Перенос растительной жизни—Объекты современной торговли—Иностранные растения, как завезены—Способность растений к размещению—Сельскохозяйственная продукция Соединенных Штатов—Полезные американские растения, выращиваемые в Европе—Искоренение овощей—Животный мир как геологический и географический фактор—Происхождение и распространение домашних четвероногих—Искоренение диких четвероногих—Крупные морские животные, относительно неважные в географии—Интродукция и разведение рыбы—Уничтожение рыбы—Географическое значение птиц—Интродукция птиц—Уничтожение птиц—Полезность и уничтожение рептилий—Полезность насекомых и червей—Вред, наносимый лесу насекомыми—Интродукция насекомых—Уничтожение насекомых—Мельчайшие организмы.

СОВРЕМЕННАЯ ГЕОГРАФИЯ ОХВАТЫВАЕТ ОРГАНИЧЕСКУЮ ЖИЗНЬ.

Это был узкий взгляд на географию, который ограничивал эту науку очерчиванием земной поверхности и контуров, а также описанием относительного положения и величины суши и воды. В своей улучшенной форме она охватывает не только сам земной шар и атмосферу, которая его омывает, но и живые существа, которые на нем произрастают или передвигаются, различные влияния, которые они оказывают друг на друга, взаимное действие и противодействие между ними и землей, которую они населяют. Даже если бы целью географических исследований было только получение знаний о внешних формах минеральных и жидких масс, составляющих земной шар, все равно было бы необходимо принимать во внимание элемент жизни; ибо каждое растение, каждое животное является географическим

фактором, человек - разрушителем, овощи, а в некоторых случаях даже дикие звери - восстанавливающей силой. Стремительные воды сметают землю с возвышенностей; в первый момент покоя растительность стремится восстановиться на обнаженной поверхности и, путем медленного осаждения продуктов своего разложения, снова поднять почву, которую смыл поток. Это настолько важный элемент реконструкции, что был поставлен серьезный вопрос о том, не способствует ли в целом растительность повышению уровня поверхности в такой же степени, в какой вода понижает его.

Всякий раз, когда человек переносил растение из его естественной среды обитания в новую почву, он вводил новую географическую силу, воздействующую на него, и это, как правило, за счет какой-либо местной растительности, которую вытеснил чужеродный овощ. Новые и старые растения редко являются эквивалентами друг друга, и замена местного дерева, кустарника или травы экзотикой увеличивает или уменьшает относительную важность растительного элемента в географии страны, в которую он перемещается. Далее, человек сеет, чтобы он мог пожать. Продукты сельскохозяйственной промышленности не подвергаются гниению на земле и, таким образом, ежегодно покрывают ее слоем новой плесени. Их собирают, перевозят на большие или меньшие расстояния, и после того, как они послужат своему использованию в хозяйстве человека, они вступают, при окончательном разложении своих элементов, в новые комбинации и лишь в небольшой пропорции возвращаются в почву, на которой они выросли. Корни трав и многих других культурных растений, однако, обычно остаются и разлагаются в земле и способствуют поднятию ее поверхности, хотя, конечно, не в такой степени, как в лесу.

Более мелкие растения, пришедшие на смену деревьям, несомненно, выполняют многие из тех же функций. Они излучают тепло, они поглощают газы и выдыхают несвязанные газы и водянистый пар, и, следовательно, воздействуют на химический состав и гигрометрическое состояние воздуха, их корни проникают в землю на большую глубину, чем обычно предполагается, и образуют неразрывный лабиринт нитей, которые связывают почву воедино и предотвращают ее эрозию водой. Широколиственные однолетние и многолетние растения тоже затеняют землю и предотвращают испарение влаги с ее поверхности ветром и солнцем. [Примечание: Невозможно сказать, насколько забор воды из земли широколиственными полевыми и садовыми растениями, такими как кукуруза, семейство тыквенных, капуста и т. Д., компенсируется конденсацией росы, которая иногда стекает с них ручьем, выделением водяного пара из их листьев, который непосредственно поглощается почвой, и укрытием, которое они обеспечивают почве от солнца и ветра, предотвращая таким образом испарение. Американские фермеры часто говорят, что после того, как листья индийской кукурузы становятся достаточно большими, чтобы "затенять землю", опасность того, что растения пострадают от засухи, невелика; но, вероятно, сравнительная защищенность полей от этого зла обеспечивается тем фактом, что в маловодный период роста корни проникают в постоянно влажный слой почвы и вытягивают из него необходимую им влагу. В очень засушливые сезоны часто рекомендуется перемешивать почву между рядами кукурузы легкой бороной или культиватором для предотвращения травматизма в результате засухи. Действительно, может показаться, что рыхление и переворачивание поверхностной почвы могло бы усугубить это зло, способствуя испарению небольшого количества оставшейся влаги; но практика основана частично на вере в то, что гигроскопичность почвы повышается до такой степени, что она приобретает больше за счет поглощения, чем теряет за счет испарения, а частично на доктрине, согласно которой пропускание воздуха к корешкам или, по крайней мере, к земле рядом с ними непосредственно обеспечивает рост овощей.] На определенной стадии роста

травянистая почва, вероятно, является более энергичным испарителем и холодильником, чем даже лес, но это мощное действие проявляется в полной мере лишь сравнительно короткое время, в то время как деревья продолжают выполнять эти функции с неослабевающей энергией в течение многих месяцев подряд. В целом, кажется совершенно очевидным, что никакая возделываемая почва не является столь эффективной в смягчении экстремальных климатических условий или в сохранении географической поверхности и очертаний, как почва, посаженная самой природой.

ПРОИСХОЖДЕНИЕ ДОМАШНИХ РАСТЕНИЙ.

Один из наиболее важных вопросов, связанных с нашей темой, заключается в следующем: в какой степени мы должны рассматривать зерна наших зерновых, сочные луковицы и корни, а также размножающиеся плоды деревьев в наших садах как искусственно модифицированные и улучшенные формы дикой, саморазмножающейся растительности. В рассказах путешественников-ботаников часто сообщалось об открытии первоначальной формы и среды обитания одомашненных растений, а научные журналы описывали эксперименты, с помощью которых, как считалось, была установлена идентичность определенных диких и культурных овощей. С уверенностью утверждается, что кукуруза и картофель, которые, как мы должны предположить, были впервые выращены в гораздо более поздний период, чем хлебные коржи и большинство других сочных овощей Европы и Востока, встречаются в Испанской Америке в диком виде и саморазмножаются, хотя в формах, не распознаваемых обычным наблюдателем как идентичные знакомым кукурузе и клубням современного сельского хозяйства. Недавно утверждалось, на основании, казалось бы, очень веских доказательств, что эгилопс яйцевидный, растение, произрастающее в диком виде на юге Франции, действительно было преобразовано в обычную пшеницу; но при повторении экспериментов более поздние наблюдатели заявили, что видимое изменение было лишь случаем временной гибридизации или оплодотворения пылью настоящей пшеницы и что трава, предположительно превратившаяся в пшеницу, не могла быть увековечена как таковая из своего собственного семени.

Очень большие изменения, которые культурные растения постоянно претерпевают на наших глазах, и многочисленные разновидности и расы, возникающие среди них, несомненно, подтверждают доктрину, согласно которой каждое одомашненное растение, как бы ни зависело от заботы человека о росте и размножении в его нынешней форме, могло действительно произойти путем долгой последовательности изменений от какого-нибудь дикого растения, которое сейчас, возможно, мало на него похоже. [Примечание: Каков возможный предел таких изменений, мы не знаем, но они, несомненно, могут значительно превышать то, что, как пока показал опыт, практически осуществимо. Цивилизованный человек мало экспериментировал с дикорастущими растениями, и особенно с лесными деревьями. Он действительно улучшил качество плодов и вывел новые сорта каштана путем культивирования, и было замечено, что орехи и ягоды наших американских лесных деревьев, такие как баттернат и дикая шелковица, становятся крупнее и вкуснее за одно поколение благодаря посадке и выращиванию. (Брайант, "Лесные деревья", 1871, стр. 99, 115.) Почему бы трудолюбию и изобретательности, которые сотворили такие чудеса в нашем садоводстве, не привести к аналогичным результатам при применении к выращиванию и мелиорации более крупных овощей, не увеличить, например, слоновую кость, плод *Phytelephas macrocarpa*, возможно, настолько, чтобы она служила почти для всех целей животного происхождения, слоновая кость

в настоящее время становится такой редкостью, не могут ли различные деревья, производящие молоко, стать при выращивании действительно важным источником пищи для жителей стран с теплым климатом, Короче говоря, есть основания надеяться на неисчислимую пользу от применения человеческого мастерства в улучшении качества мяса? еще не прирученные формы растительной жизни.] Но в каждом конкретном случае это вопрос доказательств.

Единственным удовлетворительным доказательством того, что данное дикорастущее растение идентично данному садовому или полевому овощу, является проверка экспериментом, фактическое выращивание одного из семян другого или превращение одного в другое путем пересадки и изменения условий. [Примечание: Часто утверждалось, что ядовитый дикий пастернак из Новой Англии может быть преобразован в обычный садовый пастернак путем культивирования, или, скорее, что это тот же овощ, растущий в других условиях, и говорят, что он лишен своих вредных качеств просто из-за увеличения пышности роста на богатой, обработанной земле. Дикорастущие лекарственные растения, столь важные для сельского хозяйства Новой Англии, такие как пеннироял, например, обычно гораздо менее ароматны и сильны при выращивании в садах, чем при самостоятельном посеве на скудных почвах. С другой стороны, хинное дерево, недавно завезенное из Южной Америки в Британскую Индию и тщательно там культивируемое, оказалось богаче хинином, чем американское дерево.]

Вряд ли можно утверждать, что какие-либо злаки или другие растения, важные для питания человека или как объекты сельскохозяйственной промышленности, существуют и размножаются в необработанном виде в той же форме и с теми же свойствами, что и при посеве и выращивании с помощью человеческого искусства. [Примечание: Некоторые недавние наблюдения Ветцштейна заслуживают особого внимания. "Почва Хаурана, - замечает он, - в своем первобытном состоянии производит много дикой ржи, которая в Сирии не известна как культурное растение, а также много дикого ячменя и овса. Эти злаки в точности напоминают соответствующие культурные растения по листьям, початку, размеру и высоте соломы, но их зерна заметно более плоские и беднее мукой".—Reisebericht über Hauran und die Trachenen, стр. 40.

Некоторые злаки в определенной степени способны к саморазмножению в почве и климате Калифорнии. "ДОБРОВОЛЬНЫЕ культуры выращиваются из семян, которые выпадают при уборке урожая. Известно, что ячмень дает пять урожаев подряд".—Молитва-Фруд, "Шесть месяцев в Калифорнии", стр. 189.] На самом деле, редки случаи, когда идентичность дикого растения с одомашненным рассматривается лучшими авторитетами как окончательно установленная, и мы вправе утверждать лишь немногие из последних как исторически известный или экспериментально доказанный факт, что они когда-либо существовали или могли существовать независимо от человека. [Примечание: Это замечание в гораздо меньшей степени применимо к фруктовым деревьям, чем к садовым овощам и черешне. Дикий апельсин Флориды, хотя когда-то и считался местным, теперь ботаники обычно считают, что он произошел от европейского апельсина, завезенного первыми колонистами. О диких яблонях Массачусетса читайте в интересной главе книги Торо "Экскурсии". Инжир и олива произрастают в диком виде в каждой стране, где выращиваются эти деревья Дикий инжир отличается от одомашненного по своим привычкам, сезону плодоношения и численности насекомых, но, я полагаю, он не отличается конкретно от садового инжира, хотя я не знаю, можно ли его восстановить при выращивании. Дикая олива, которая в изобилии произрастает в Тосканской Маремме, дает хорошие плоды без дополнительного ухода, когда ее прореживают и

освобождают от тени других деревьев, и она особенно подходит для прививки. See Salvagnoli, *Memorie sulle Maremme*, pp. 63-73. Олива произрастает в Сирии и Пенджабе и образует обширные леса в Гималаях на высоте от 1400 до 2100 футов над уровнем моря.—Клегхорн, *Воспоминания о древесине, добываемой на берегах Инда, и др.*, стр. 8-15. Фраас, "Клима и Пфанценwelt" в "Der Zeit", стр. 35-38, дает, опираясь на авторитет Линка и других авторов-ботаников, краткое описание естественной среды обитания большинства злаков и многих фруктов или, по крайней мере, местностей, где эти растения, как говорят, в настоящее время встречаются в диком виде; но данные, по-видимому, в целом не опираются на очень достоверные свидетельства. Теоретически, не может быть никаких сомнений в том, что все наши культурные растения являются модифицированными формами спонтанной растительности, хотя исторически эта связь не доказана, и мы не можем сказать, что оригиналы некоторых одомашненных овощей не могут быть ныне вымершими и не представлены в существующей дикой флоре. См. по этому поводу Гумбольдт, "Основы природы", i, стр. 208, 209.

Адамам современной ботаники и зоологии пришлось потрудиться, подыскивая названия для размножившихся организмов, которые представил им Создатель, "чтобы посмотреть, как они их назовут"; а натуралисты и философы проявили большое моральное мужество, сведя на нет закон филологии при чеканке грубых слов для выражения научных идей. Очень хотелось бы, чтобы какой-нибудь смелый неолог изобрел английские технические эквиваленты немецких *verwildert*, *run-wild* и *veredelt*, улучшенных путем культивирования.]

Перенос растительной жизни.

Географии растений и животных, которые сами по себе являются почти науками, надлежит подробно указывать на то, что сделал человек для изменения распространения растений и живой жизни и для революционизирования аспектов органической природы; но некоторые из более важных фактов, относящихся к первой ветви этого предмета, могут быть уместно представлены здесь. Считается, что большинство зерновых, бобовых, съедобных корней, плодов деревьев и других важных форм сочной растительности произрастают в Европе и Соединенных Штатах, и — если верить свидетельствам Плиния и других древних натуралистов — исторически известно, что многие из них произошли в умеренном климате Азии. Сельское хозяйство даже такой древней страны, как Египет, было почти полностью преобразовано за счет интродукции иностранных растений в течение исторического периода. "За исключением пшеницы, - говорит Хен, - в долине Нила сейчас выращивают только новые продукты: хлопок, рис, сахар, индиго, сорго, финики", - и все это неизвестно ее древнейшим сельским хозяйствам. [Примечание: По этим вопросам смотрите научную работу Хена "Культура". *Pflanzen und Thiere in ihrem Uebergang aus Asien*, 1870. О миграции растений в целом см. Лайелл, "Принципы геологии", 10-е изд., том ii., с.] Считалось, что по-настоящему местный виноград произрастает только в регионах, граничащих с восточной оконечностью Черного моря, где он сейчас, особенно на берегах Риона, древнего Фазиса, размножается спонтанно и растет с непревзойденной пышностью. [Примечание: Традиционно считается, что доски из виноградной лозы для древних больших дверей кафедрального собора в Равенне, которые имели тринадцать футов в длину и фут с четвертью в ширину, были привезены из Черного моря через Константинополь примерно в одиннадцатом или двенадцатом веке. Виноградные лозы такого размера сейчас очень редко встречаются в какой-либо другой части Востока, и, хотя я приложил некоторые усилия по этому вопросу, я никогда не находил в Сирии или Турции виноградной лозы более шести дюймов в диаметре, без учета коры. Шульц, однако, видел в

Бейчине, недалеко от Птолемаиды, виноградную лозу диаметром восемнадцать дюймов. Страбон говорит о виноградных лозах в Маргиане (Хорасан) таких размеров, что двое мужчин с вытянутыми руками едва могли бы их обнять. См. Страбона, изд. Кейсобон, стр. 78, 516, 826. Статуи из виноградной лозы упоминаются древними писателями. Очень большие виноградные стебли не распространены в Италии, но панели из виноградного дерева на двери капитула церкви Святого Иоанна в Салуццо имеют ширину не менее десяти дюймов, и недавно я наблюдал в саду в Пье-ди-Мулера подвой из виноградной лозы диаметром тридцать дюймов.] Но некоторые виды виноградной лозы, по-видимому, произрастают в Европе, а многие сорта винограда слишком давно известны как распространенные во всех частях Соединенных Штатов, чтобы допустить предположение, что они были завезены европейскими колонистами. [Примечание: Северяне, которые — как, я думаю, это было бесспорно установлено профессором Рафном из Копенгагена — посетили побережье Массачусетса около 1000 года назад, обнаружили, что там в изобилии растет виноград, и дикая лоза все еще процветает в большом разнообразии и изобилии в юго-восточных округах этого штата. Поселки в окрестностях Дайтон-рок, которые, как полагают многие — с которыми, однако, я, к сожалению, не могу согласиться, — имеют скандинавскую надпись, изобилуют дикими лозами. Согласно Лодоньер, "Знаменитая история Флориды", переиздание, Париж, 1853, стр. 5, французские мореплаватели в 1562 году обнаружили на этом полуострове "дикие лозы, которые взбираются на деревья и дают хороший виноград".]

ОБЪЕКТЫ СОВРЕМЕННОЙ КОММЕРЦИИ.

Интересным фактом является то, что торговля - или, по крайней мере, морское сообщение - и сельскохозяйственная и механическая промышленность мира в очень значительной степени зависят от растительных и животных продуктов, мало или совсем не известных древнегреческой, римской и еврейской цивилизации. Во многих случаях основные поставки этих продуктов поступают из стран, в которых они, вероятно, являются коренными, и где их до сих пор выращивают почти исключительно; но в большинстве случаев растения или животные, из которых они получены, были завезены человеком в регионы, ныне замечательные своим успешным выращиванием, и это тоже сравнительно недавно, или, другими словами, в течение двух-трех столетий.

Некоторые подробности по этому вопросу, я думаю, не могут не оказаться интересными. Плиний упоминает около тридцати или сорока масел, известных древним, из которых только оливковое, кунжутное, рапсовое и масло грецких орехов — ибо, за исключением одного или двух сомнительных отрывков, я не нахожу у этого автора упоминания о льняном масле, — по-видимому, использовались в таких количествах, которые имели какое-либо серьезное значение в розничной торговле. В настоящее время новые масла, льняное масло, китовый жир и жир других крупных морских животных, нефть, общее потребление которой в мире в 1871 году оценивается в 6 000 000 баррелей, один только порт Филадельфии экспортировал в тот год 56 000 000 галлонов, пальмовое масло, недавно введенное в торговлю, а теперь импортируемое в Англию с побережья Африки в количестве сорока или пятидесяти тысяч бочек в год, несомненно, дают занятость большему количеству судоходства, чем вся торговля Италии — за исключением пшеницы — в самый расцвет Римской империи. [Примечание: Всего несколько лет назад в Соединенных Штатах насчитывалось более шестисот крупных судов, занимающихся китовым промыслом, а число американских китобоев, несмотря на появление многих источников нефти, по-прежнему составляет двести пятьдесят.

Город Рим импортировал из Сицилии, Африки и Леванта огромное количество зерна для безвозмездной раздачи низшим классам столицы. Денежная ценность драгоценных камней, специй, мазей, духов, косметики и тканей, которые поступали в основном с Востока, была велика, но эти предметы не были ни тяжелыми, ни громоздкими, и для их транспортировки требовалось лишь небольшое количество транспортных средств. Мрамор, обелиски, скульптуры и другие предметы искусства, награбленные в завоеванных провинциях римскими генералами и губернаторами, дикие животные, такие как слоны, носороги, гиппопотамы, камелопарды и более крупные хищные животные, ввозимые для забоя на публичных играх, а также пленники, захваченные в зарубежных войнах и привезенные в Италию для продажи в рабство или на бойню в качестве гладиаторов, обеспечивали занятость для гораздо большего объема, чем вся законная торговля империи, за возможным исключением пшеницы. Независимо от прямых свидетельств латинских авторов, греческие скульптуры, египетские обелиски и огромное количество иностранного мрамора, гранита, парфира, базальта и других камней, использовавшихся в скульптуре и архитектуре, которые были найдены на развалинах древнего Рима, показывают, что столица Империи, должно быть, использовала огромное количество тоннажа для ввоза тяжелых предметов, для которых не могло быть обратного груза, разве что для военных перевозок. Некоторые египетские обелиски в Риме весят более четырехсот тонн, а многие колонны из красного гранита из той же страны, должно быть, перевалили за сто тонн. Греческий и африканский мрамор в основном использовался не только для изготовления колонн, контуров и сплошных стен, но и для облицовки экстерьера и внутренней облицовки общественных и частных зданий. Славяне импортировали только для сцены временного театра, рассчитанного едва ли на месяц, триста шестьдесят колонн, расположенных в три яруса, нижний ряд которых достигал сорока двух футов в высоту — см. Плиний, Нац. История., Библиотека. xxxvi. Италия производила очень мало на экспорт, а ее импорт, если он не состоял из трофеев, оплачивался в основном монетами, которые в основном были либо военной добычей, либо плодом официального вымогательства.]

Англия ежегодно импортирует около 600 000 тонн сахара, 100 000 тонн джута и примерно такое же количество эспарто, шесть миллионов тонн хлопка, из которых 30 000 000 долларов экспортируется снова в виде промышленных товаров, включая, в результате странной промышленной революции, большое количество хлопчатобумажной пряжи и хлопчатобумажных тканей, отправляемых в Индию и прямо или косвенно оплачиваемых хлопком—сырцом для производства в Англии, — 30 000 тонн табака, от 100 000 до 350 000 тонн гуано, сотни тысяч тонн чая, кофе, какао, каучоне, гутты. -перча и множество других важных предметов торговли, совершенно неизвестных как объекты коммерции древнему европейскому миру; и этот огромный импорт уравнивается соответствующим объемом экспорта, который, однако, никоим образом не состоит исключительно из предметов, новых для торговли. [Примечание: Многие из этих предметов, несомненно, стали бы известны грекам и римлянам и фигурировали в их торговле, если бы не медлительность и дороговизна древнего судоходства, которое в знакомых им морях было приостановлено на целую треть года из-за неспособности их судов справляться с зимней погодой. Нынешняя скорость и экономичность транспорта вызвали и продолжают вызывать странные коммерческие и промышленные революции. Алжир сейчас поставляет в Северную Германию свежую цветную капусту, а ранней весной неаполитанские огородники считают более выгодным отправлять первые плоды в Санкт-Петербург, чем посылать их во Флоренцию и Рим.]

ИНОСТРАННЫЕ РАСТЕНИЯ, КАК ИНТРОДУЦИРОВАНЫ.

Помимо упомянутых мною овощей, мы знаем, что в самое последнее время многие растения, имеющие меньшую экономическую ценность, стали предметом международного обмена. Бусбекиус, австрийский посол в Константинополе примерно в середине шестнадцатого века, чьи письма содержат одно из лучших описаний турецкой жизни, дошедших до наших дней, привез домой из столицы Османской Империи сирень и тюльпан. Бельгиец Клузиус примерно в то же время завез с Востока конский каштан, который с тех пор перекочевал в Америку. Говорят, что плакучие ивы Европы и Соединенных Штатов выросли из черенка, полученного из Смирны поэтом Поупом и посаженного им в английском саду; Друэн де Л'Юи в речи, произнесенной перед Французским обществом адаптации в 1860 году, утверждает, что Рабле ввез во Францию дыню, артишок и александрийский розовый; а португальцы заявляют, что прародителем всех европейских и американских апельсинов было восточное дерево, пересаженное в Лиссабон и живущее до сих пор в последнем поколении. [Примечание: Название портогалло, столь широко применяемое к апельсинам в Италии, по-видимому, подтверждает это утверждение. Однако апельсин был известен в Европе до открытия мыса Доброй Надежды и, следовательно, до установления прямых отношений между Португалией и Востоком. — См. Амари, История мусульман на Сицилии, том ii., стр. 445.

Финиковые пальмы восточной и южной Испании, несомненно, были завезены маврами. Лео фон Розмитель, посетивший Барселону в 1476 году, говорит, что финиковое дерево в большом изобилии росло в окрестностях этого города и хорошо давало плоды. В настоящее время ее едва ли выращивают севернее Валенсии. Удивительно, что Риттер в своей очень полной монографии о пальме не упоминает испанские пальмы.

Об интродукции *conifera* в Англию смотрите интересную статью в "Эдинбург Ревью" за октябрь 1864 года.

Мюллер, "Книга о Пфианценродте", стр. 86, утверждает, что в 1802 году прародитель всей шелковицы во Франции, посаженной в 1500 году, все еще рос в саду в деревне Аллан-Монтелимар.] Нынешние любимые цветы в европейских парт-рах были завезены из Америки, Японии и других отдаленных восточных стран в течение полутора столетий, и, в конце концов, здесь мало овощей, имеющих какое-либо сельскохозяйственное значение, мало декоративных деревьев или растений, которые в настоящее время не распространены на трех цивилизованных континентах.

Статистика эмиграции овощей демонстрирует численные результаты, весьма неожиданные для тех, кто не знаком с этим предметом. На одиноком острове Святой Елены на момент его открытия в 1501 году произрастало около шестидесяти видов овощей, в том числе три или четыре, которые, как известно, произрастают и в других местах. [Примечание: Можно считать весьма вероятным, если не сказать наверняка, что неразборчивые в средствах травники шестнадцатого века, должно быть, упустили из виду многие растения, произрастающие на этом острове. Английский ботаник, посетивший Аден в течение часа, обнаружил несколько видов растений на скалах, о которых даже ученые-путешественники всегда говорили как об абсолютно бесплодных. Но, в конце концов, кажется хорошо установленным, что первоначальная флора острова Святой Елены была крайне ограниченной, хотя сейчас она насчитывает сотни видов.] В настоящее время его флора насчитывает семьсот пятьдесят видов — естественный результат положения острова как промежуточного пункта на великом

океанском шоссе между Европой и Востоком. Гумбольдт и Бонплан обнаружили среди бесспорно местных растений тропической Америки только однодольные, все двудольные растения этих обширных регионов, вероятно, были завезены после колонизации Нового Света Испанией.

Семьсот новых видов, которые попали на остров Святой Елены в течение трех с половиной столетий, были, конечно, не все или когда-либо в наибольшей пропорции намеренно посажены там искусством человека, и если бы мы были хорошо знакомы с миграцией растений, мы, вероятно, смогли бы показать, что человек намеренно перенес меньше растений, чем он случайно завез в страны, им чуждые. После пшеницы следуйте за плевелами, которые ее поражают. Леса, которые растут среди зерен злаков, вредителей огорода, в Америке такие же, как и в Европе. [Примечание: Несколько лет назад я собрал сорняки на пшеничных полях Верхнего Египта и еще один в садах на Босфоре. Почти все растения были идентичны тем, которые растут в тех же условиях в Новой Англии. Я не помню, чтобы видел в Америке алый дикий мак, столь распространенный на европейских зерновых полях. Однако я слышал, что недавно он пересек Атлантику, и я не сожалею об этом. Благодаря нашим обильным урожаям пшеницы мы вполне можем позволить себе время от времени покупать буханку хлеба за жизнерадостное сияние этого великолепного цветка.] Опрокидывающаяся повозка или любое из тысячи несчастных случаев, которые случаются с эмигрантом в его путешествии по западным равнинам, могут разбросать по земле семена, которые он посадил в своем саду, и травы, занимающие столь важное место в деревенской *materia medica* Восточных Штатов, прорастут по тропинкам прерий, только что проложенным караваном поселенцев. [Примечание: Джосселин, написавший примерно через пятьдесят лет после основания первой британской колонии в Новой Англии, говорит, что поселенцы в Плимуте наблюдали более двадцати английских растений, спонтанно появившихся рядом с их улучшениями.]

В каждой стране есть много растений, которые сейчас, если вообще когда-либо, не использовались человеком и, следовательно, не размножались им намеренно, но которые группируются вокруг его жилища и продолжают пышно расти на руинах его сельского жилища после того, как он покинул его. На месте коттеджа, с которого были сняты даже камни фундамента, часто спустя годы можно узнать по густым сорнякам, покрывающим его, хотя других представителей того же вида на многие мили вокруг не встретишь.

"Средневековый католицизм, - говорит Воупелл, - принес нам красное конское копыто, красновато-коричневые бутоны которого пробиваются из земли, когда тает снег, а за ними следуют большие листья — окопник и змеиный корень, которые растут только там, где в средние века были монастыри и другие жилища".—Bogens Indvandring & de Daneke Skove, pp. 1, 2.]

Интродукция иностранных растений.

"Негр-раб великого Кортеса, - говорит Гумбольдт, - был первым, кто посеял пшеницу в Новой Испании. Он нашел три зернышка среди риса, который привезли из Испании в качестве еды для солдат".

Около двадцати лет назад в одном из Южных штатов появилось японское кормовое растение *Lesperadeza striata*, семена которого по какой-то неизвестной случайности были завезены в Соединенные Штаты. Она спонтанно распространилась в различных направлениях и через несколько лет получила широкое распространение. Он растет на бедных и истощенных почвах,

где образование дерна или дерновой травы обычными травами было бы невозможно, и где, следовательно, не может существовать обычных пастбищ или лугов. Из него получается отличный корм для скота, и хотя его ценность оспаривается, тем не менее, обычно он считается очень важным дополнением к сельскохозяйственным ресурсам Юга. [Примечание: Несчастные случаи иногда ограничивают, а также способствуют распространению иностранных овощей в новых для них странах. Ломбардийский тополь - листопадное дерево, и его очень легко вырастить из черенков. В большинстве стран, в которые он был завезен, черенки тополя были взяты от самца, и поскольку, следовательно, из них выросли только самцы, в этих регионах тополь не дает семян. Это удачное обстоятельство, поскольку в противном случае это самое бесполезное и наименее декоративное из деревьев распространялось бы с такой скоростью, что стало бы досадой для земледельца.]

В большинстве южных стран Европы овцы и крупный рогатый скот зимуют на равнинах, но летом их перегоняют, иногда за много дней пути, на горные пастбища. Их шерсть транспортирует семена в обоих направлениях. Поэтому мы видим альпийские растения в районах Шампейн, растения равнин на границах ледников, хотя ни в том, ни в другом случае эти овощи не созревают семенами и не размножаются самостоятельно. Это объясняет появление пучков обыкновенного красного клевера с бледными и болезненными цветами на склонах Альп на высоте более семи тысяч футов.

Сиккус ботаника может случайно посеять семена у подножия Гималаев на равнинах, окружающих Альпы; и это очень известный факт наблюдения, что экзотические растения, пересаженные в чужой климат, подходящий для их роста, часто ускользают из цветника и натурализуются среди спонтанной растительности пастбищ. Когда ящики с художественными сокровищами Торвальдсена Уэра открылись во дворе музея, где они хранятся, солома и трава, использованные для их упаковки, были разбросаны по земле, и в следующем сезоне из семян проросло не менее двадцати пяти видов растений, принадлежащих к римской кампании, некоторые из которых были сохранены и выращены как новая дань памяти великого скандинавского скульптора, и по крайней мере четыре, как говорят, спонтанно натурализовались в окрестностях Копенгагена. [Сноска: Ваупелл, Богенс Индвандринг и де Данске-Скове, стр. 2.]

Турецкие армии во время своих вторжений в Европу привозили с собой восточные овощи и оставляли семена восточных стеновых растений расти на крепостных валах Буды и Вены. [Примечание: Я полагаю, что несомненно, что турки завезли табак в Венгрию, и, вероятно, что они в какой-то мере компенсировали ущерб, также ввезя кукурузу, которая, как и табак, была признана венгерской патриотически настроенными мадьярами.]

В кампании 1814 года русские войска привезли в набивке седел и другими случайными способами семена с берегов Днепра в долину Рейна и даже завезли степные растения в окрестности Парижа.

Фураж, импортируемый для французской армии во время войны 1870-1871 годов, привез во Францию множество растений из Северной Африки и других стран, и эта растительная эмиграция настолько обширна и разнообразна по своему характеру, что, вероятно, окажет важное ботаническое и даже экономическое воздействие на флору этой страны. [Примечание: В сообщении, недавно направленном Французской академии, М. Вибрэ приводит множество интересных подробностей по этому вопросу и говорит, что появление многих новых растений,

наблюдавшихся во Франции в 1871 году, "является результатом фуража, поставляемого из-за границы, семена которого упали на землю. В настоящее время некоторые средиземноморские растения, в основном алжирские, выдержавшие холод исключительно суровой зимы, широко размножаются, образуя обширные луга и превращая почву, которая раньше была засушливой и не давала никаких важных овощей, в настоящие оазисы ". См. Nature, 1 августа 1872 г., стр. 263. На следующей странице мы увидим, что каналы являются эффективными средствами непреднамеренного обмена органической жизнью, как растительной, так и животной, между регионами, соединенными такими каналами.]

Канадский чертополох, *Erigeron Canadense*, который, как говорят, сопровождал первых французских путешественников в Канаду из Нормандии, как сообщается, был завезен в другие части Европы двести лет назад семенем, выпавшим из чучела американской птицы.

РАСТИТЕЛЬНАЯ СИЛА АККОМОДАЦИИ.

Овощи, которые, насколько мы знаем их историю, по-видимому, долгое время были объектами человеческого ухода, могут благодаря кропотливому трудолюбию расти в самых разнообразных условиях, и некоторые из них почти одинаково хорошо развиваются при посадке и уходе за ними на почвах практически любого геологического характера; но семена большинства из них прорастают только в искусственно подготовленной почве, у них мало способности к самоподдержанию, и они вскоре погибают, когда отнимается заботливая рука человека.

Род винограда очень католический и космополитичный по своим привычкам, но отдельные сорта чрезвычайно привередливы и исключительны в своих требованиях к почве и климату. Запасы многих знаменитых виноградников теряют свои особые качества при пересадке, и самые известные вина могут производиться только в определенных и, по большей части, узких районах. Ионическая лоза, на которой растет маленький виноград без косточек, известный в торговле как смородина Занте, сопротивлялся почти всем попыткам натурализовать его в других местах, и его выращивают только на двух или трех Ионических островах и на узкой территории на северных берегах Мореи.

Попытки внедрить европейские сорта виноградной лозы в Соединенные Штаты не увенчались успехом, за исключением Калифорнии [Примечание: В 1869 году виноградная лоза европейского сорта, посаженная в округе штат Барбара в 1833 году, имела диаметр в четыре фута над землей. Его разветвления покрывали десять тысяч квадратных футов поверхности, и ежегодно здесь собирают двенадцать тысяч фунтов винограда. Грозди достигают шестнадцати-восемнадцати дюймов в длину и весят шесть-семь фунтов. -Письмо комиссара Земельного управления от 13 мая 1860 г.]. и в качестве общего правила можно указать, что европейские леса и декоративные деревья не подходят для климата Северной Америки, и что в то же время американские огородные овощи в Европе менее пышные, продуктивные и вкусные, чем в Соединенных Штатах.

Соленая атмосфера моря особенно вредна как для семян, так и для очень многих молодых растений, и только недавно транспортировка некоторых очень важных овощей по океанским линиям стала осуществимой благодаря изобретению Уордом герметичных стеклянных ящиков. Таким образом, большое количество деревьев, производящих кору иезуита, было успешно пересажено из Америки в британские владения на Востоке, где теперь можно сказать, что это ценное растение полностью натурализовалось. [Сноска: см. Клегхорн, "Леса и сады Южной

Индии", Эдинбург, 1861 г., и отчет британского парламента о растении чинчона, 1866 г. Было обнаружено, что семена нескольких видов ХИННОГО дерева сохраняют свою жизнеспособность достаточно долго, чтобы быть перевезенными в отдаленные регионы. Быстрота пароходства позволяет перевозить в зарубежные страны не только семена, но и нежные живые растения, которые не выдержали бы длительного плавания на парусных судах.]

Овощи, натурализованные за границей случайно или намеренно, иногда демонстрируют значительно повышенную пышность роста.

Европейский кардун, сочный чертополох, вырвался из садов испанских колоний на Ла-Плате, приобрел гигантский рост и распространился в непроходимых зарослях на сотни лиг Пампасов; а *Anacharis alsinastrum*, водное растение, не слишком склонное распространяться в своей индейской среде обитания, проникло в английские реки и распространилось до такой степени, что стало серьезным препятствием для течения и даже для судоходства.

Многие дикорастущие растения не только демонстрируют замечательную приспособляемость, но и их семена обычно обладают большой жизнестойкостью, а их способность к прорастанию выдерживает очень суровые испытания. Следовательно, в то время как семена многих культурных овощей теряют свою жизнеспособность через два-три года и могут быть безопасно доставлены в отдаленные страны только с большими предосторожностями, сорняки, поражающие эти овощи, хотя человек и не заботится о них, продолжают сопровождать его в его миграциях и находят новый дом на каждой почве, которую он колонизирует. Природа сражается в защиту своих свободных детей, но воюет против них, когда они покидают ее знамена и покорно подчиняются господству человека. [Примечание: Бури, достаточно сильные, чтобы уничтожить все культурные растения, часто избавляют их от самопроизвольного роста. Я часто видел в Северной Италии виноградники, кукурузные поля, шелковицу и фруктовые деревья, полностью лишенные листья из-за града, в то время как лесные деревья, разбросанные по лугам, а также кустарники и ежевика, выросшие у дороги, выдержали испытание, почти не потеряв ни одного листика.]

Действительно, способность к самопроизвольному размножению и увековечиванию с необходимостью предполагает большую способность к аккомодации в определенных пределах, чем мы находим у большинства одомашненных растений, поскольку редко случается, чтобы семя дикого растения попало в почву, почти аналогичную по составу и состоянию почве того места, где произрастал его родитель, подобно тому, как почвы различных полей, искусственно подготовленных для выращивания определенного овоща, похожи друг на друга. Соответственно, хотя каждый дикий вид влияет на среду обитания определенного характера, обнаружено, что при случайном или преднамеренном посеве в другом месте он будет расти в условиях, крайне непохожих на условия его рождения. Купер говорит: "Мы не можем с уверенностью сказать, что какое-либо растение непригодно для выращивания ГДЕ бы то ни БЫЛО, пока его не испробовали"; и это, кажется, даже в большей степени верно для дикой, чем для одомашненной растительности.

Дикорастущее растение гораздо выносливее одомашненного овоща, и тот же закон господствует в живой животной и даже человеческой жизни. Охотничьи животные более способны к выносливости и лишениям и более упорны в жизни, чем одомашненные животные, которые наиболее близки к ним. Дикарь продолжает сражаться после того, как он получил полдюжины смертельных ран, наименьшая из которых мгновенно парализовала бы силу его

цивилизованного врага, и, подобно дикому кабану, он, как известно, продвигался вперед вдоль древка копья, которое пронзало его жизненно важные органы, и наносил смертельный удар солдату, который им владел.

Правда, одомашненные растения могут быть постепенно акклиматизированы, чтобы переносить такую степень жары или холода, которую в диком состоянии они бы не выдержали; тренированный английский скакун превосходит самую быструю лошадь пампасов или прерий, возможно, даже менее систематически обученного арабского скакуна; сила европейца, проверяемая динамометром, больше, чем у новозеландца. Но все это примеры чрезмерного развития отдельных способностей в ущерб общей жизненной силе. Подвергайте дикие и одомашненные формы жизни вместе целому набору физических условий, одинаково чуждых прежним привычкам тех и других, так что будут задействованы все силы сопротивления и приспособления, и дикое растение или животное будет жить, в то время как одомашненные погибнут.

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ПРОДУКТЫ СОЕДИНЕННЫХ ШТАТОВ.

Согласно переписи населения 1870 года, на первое июня того года в Соединенных Штатах насчитывалось, в круглых цифрах, 189 000 000 акров улучшенной земли, причем это количество было увеличено на 16 000 000 акров в течение следующих десяти предшествующих лет. [Примечание: Девятая перепись населения Соединенных Штатов, 1872 г., стр. 841. Под "улучшенной" землей в отчетах о переписи населения Соединенных Штатов подразумевается "расчищенная земля", используемая для выпаса скота, травы или обработки почвы, или которая в настоящее время является залежной, связанной с фермой или принадлежащей ей". — Инструкции маршалам и помощникам, Перепись 1870 года.] Не говоря уже о менее важных культурах, за год, закончившийся в последний упомянутый день, на этой земле было произведено в круглых цифрах 288 000 000 бушелей пшеницы, 17 000 000 бушелей ржи, 282 000 000 бушелей овса, 6 000 000 бушелей гороха и фасоли, 30 000 000 бушелей ячменя, садовых фруктов на сумму 47 000 000 долларов, 640 000 бушелей семян гвоздики, 580 000 бушелей семян других трав, 13 000 тонн конопли, 27 000 000 фунтов льна и 1 730 000 бушелей пшеницы. льняное семя. Эти овощные культуры были знакомы древнему европейскому земледелию, но все они были завезены в Северную Америку после конца шестнадцатого века.

Из плодов сельскохозяйственного производства, неизвестных грекам и римлянам или слишком мало использовавшихся ими, чтобы иметь какое-либо коммерческое значение, Соединенные Штаты произвели в том же году 74 000 000 фунтов риса, 10 000 000 бушелей гречихи, 3 000 000 тюков хлопка. [Примечание: Хлопок, хотя и выращивался в Азии с древнейших времен и был известен латинянам и грекам как редкий и дорогостоящий продукт, использовался ими только как предмет роскоши и не входил в их торговлю в какой-либо значительной степени в качестве регулярного предмета импорта. Первые путешественники нашли его в обычном употреблении в Вест-Индии и в провинциях, впервые колонизированных испанцами; но на территорию Соединенных Штатов он был завезен европейскими поселенцами и приобрел какое-либо значение только после революции. Хлопковое семя было посеяно в Вирджинии еще в 1621 году, но более века спустя его не выращивали с целью получения прибыли. Хлопок с морских островов впервые был выращен на побережье Джорджии в 1786 году, семена были привезены с Багамских островов, когда он был завезен с Ангильи-БИГЕЛОУ, Les Etats—Unis, 1868, стр. 370]. 87 000 бочек тростникового сахара, 6 600 000 галлонов тростниковой патоки, 16 000 000

галлонов патоки сорго - все это получено из овощей, завезенных в эту страну в течение двухсот лет, и — за исключением гречихи, происхождение которой неизвестно, и хлопка — все, прямо или косвенно, из Индии. ост-Индия; кроме того, из местных растений, неизвестных древнему земледелию, было получено 761 000 000 бушелей индийской кукурузы, 263 000 000 фунтов табака, 143 000 000 бушелей картофеля, 22 000 000 бушелей сладкого картофеля, 28 000 000 фунтов кленового сахара и 925 000 галлонов кленовой патоки. [Примечание: С 1860 года количество кленового сахара сократилось на 11 000 000 фунтов и более чем на миллион галлонов кленовой патоки. Высокие цены на тростниковый сахар во время и после окончания гражданской войны, должно быть, привели к увеличению производства кленового сахара и патоки сверх того, что было бы в противном случае, но внутренняя война за леса более чем компенсировала эту причину роста.] Ко всему этому мы должны добавить 27 000 000 тонн сена, произведенного частично из новых, частично из давно известных, частично из экзотических и частично из местных трав, огородных овощей, главным образом европейского или азиатского происхождения, на сумму 21 000 000 долларов, 3 000 000 галлонов вина и множество второстепенных сельскохозяйственных продуктов. [Примечание: Raenie, Bochmeria tenacissima, вид китайской крапивы, производящий волокно, которое можно прясть и ткать, и которое объединяет многие свойства шелка и льна, было полностью натурализовано в Соединенных Штатах, и от него ожидают результатов, важных для промышленности страны.]

Вес этого годового урожая во много раз превысил бы тоннаж всех морских перевозок Соединенных Штатов в конце 1870 года - и, за исключением кленового сахара, кленовой патоки и продуктов, выращенных в Западных прериях и на некоторых небольших индейских полянах, все это было выращено на землях, отвоеванных у лесов европейской расой немногим более чем за двести лет. Потребности Европы привели к появлению в колониях тропической Америки сахарного тростника, [Примечание: Сахарный тростник был завезен арабами на Сицилию и в Испанию еще в девятом веке, и хотя сейчас его почти не выращивают в этих местах, я не знаю никаких причин сомневаться в том, что его выращивание может быть возобновлено с пользой. Из Испании он был завезен в Вест-Индию, хотя с тех пор на эти острова были завезены различные сорта из других источников.] кофейные растения, апельсин и лимон, все восточного происхождения, чрезвычайно стимулировали выращивание первых двух в странах, уроженцами которых они являются, и, конечно же, способствовали сельскохозяйственным операциям, которые, должно быть, повлияли на географию этих регионов в степени, пропорциональной масштабам, в которых они проводились.

ПОЛЕЗНЫЕ АМЕРИКАНСКИЕ РАСТЕНИЯ, ВЫРАЩЕННЫЕ В ЕВРОПЕ.

Америка частично погасила свой долг перед Восточным континентом. Кукуруза и картофель являются очень ценным дополнением к полевому земледелию Европы и Востока, а помидоры - неплохой подарок для огородов Старого Света, хотя, конечно, это недостаточная плата за множество сочных корнеплодов и бобовых растений, которые европейские колонисты привезли с собой. [Примечание: Джон Смит упоминает в своей "Истории Виргинии", 1624 год, горох и фасоль, которые выращивались местными жителями до прихода белых, и я полагаю, что нет никаких сомнений в том, что некоторые распространенные бахчевые растения американского происхождения; но большинство, если не все разновидности гороха, фасоли и других стручковых фруктов, выращиваемых сейчас в американских садах, получены из европейских и других иностранных семян.

Картье, 1535-'6 гг. н.э., упоминает "виноградные лозы, большие дыни, огурцы, тыквы [кабачки], горох, фасоль разных цветов, но не таких, как у нас", что распространено среди индейцев с берегов реки Святого Лаврентия. Париж, 1863, стр. 13, а; 14, b; 20, b; 31, а.] Хотелось бы мне верить вместе с некоторыми, что не только Америка ответственна за распространение мерзкого сорняка, табака, употребление которого является самой вульгарной и пагубной привычкой, привитой полуварварством современной цивилизации к менее разнообразному чувству древней жизни; но предполагаемое появление предметов, похожих на трубки, в старославянских и, как было сказано, в венгерских могилах, вряд ли является достаточным доказательством, чтобы обвинить эти расы в соучастии в этом тяжком преступлении против воздержанности и утонченности современного общества.

УНИЧТОЖЕНИЕ ОВОЩЕЙ.

Как ни прискорбны бедствия, вызванные слишком повсеместной вырубкой лесов в Старом Свете, я полагаю, что, по-видимому, ни один вид местных лесных деревьев еще не был истреблен человеком на Восточном континенте. Корни, пни, стволы и листва, найденные на болотах, признаны принадлежащими к все еще сохранившимся видам. За исключением нескольких случаев, когда имеются исторические свидетельства использования иностранного материала, древесина старейших европейских зданий и даже озерных поселений Швейцарии, очевидно, является продуктом роста деревьев, все еще распространенных в странах, где найдены такие архитектурные остатки, или поблизости от них; и сами египетские катакомбы не открыли нам о прежнем существовании какого-либо леса, который сейчас не знаком нам как поросль все еще живых деревьев. [Примечание: Некоторые ботаники полагают, что разновидность водяной лилии, представленная во многих египетских гробницах, вымерла, а папирус, который, должно быть, когда-то был в изобилии в Египте, сейчас встречается лишь в очень немногих местностях вблизи устья Нила. Он очень хорошо растет и созревает семенами в водах Анапуса близ Сиракуз, и я видел его в садовых прудах Мессины и на Мальте. Нет никаких видимых оснований полагать, что его нельзя было бы легко выращивать в Египте в какой-либо степени, если бы существовали какие-то особые мотивы для поощрения его роста.

Сильфий, известное лекарственное растение Ливии и Персии, по-видимому, полностью исчезло. Во всяком случае, нет доказательств того, что оно сейчас существует в любом из этих регионов. Сильфий для греческой и римской торговли, по-видимому, поступал полностью из Кирены, поскольку из азиатских пустынь он обычно представлял меньшую ценность или, как говорит Страбон, возможно, был низшего сорта. Провинция близ Кирены, которая производила его, была очень ограниченной, и, согласно Страбону (изд. Кейсобоу, стр. 837), в свое время оно было почти полностью истреблено африканцами-кочевниками, которые вторглись в провинцию и выкорчевали растение.

Овощ, из которого производился Галаадский бальзам, не был найден в наше время, хотя местности, в которых он произрастал в древности, были тщательно исследованы.] Однако сказано, что тис, *Taxus baccata*, ранее очень распространенный в Англии, Германии и — как мы имеем право заключить из Теофраста — в Греции, почти полностью исчез в последней стране и, по-видимому, вымирает в Германии. Древесина тиса превосходит древесину почти любого другого европейского дерева по плотности и тонкости волокон, и он хорошо известен своей эластичностью, которая в древности делала его столь любимым у английских лучников. Он

пользуется большим спросом у резчиков по дереву и токарей, и спрос на него частично объясняет его растущий дефицит.

Также утверждается, что ни одно насекомое не зависит от него в качестве пищи или убежища и не способствует его плодоношению, а птицы очень редко питаются его ягодами: это обстоятельства немалой важности, потому что дерево, следовательно, нуждается в средствах размножения или распространения, общих для стольких других растений. Но утверждается, что репродуктивная способность тиса исчерпана и что его больше нельзя легко размножать естественным посевом семян или искусственными методами. Если дальнейшее исследование и тщательный эксперимент установят этот факт, это далеко продвинется в доказательстве того, что климатические изменения, неблагоприятные для роста тиса, действительно имели место в Германии, хотя еще не доказаны инструментальными наблюдениями, и наиболее вероятная причина таких изменений была бы найдена в уменьшении площади, покрытой лесами. Говорят, что трудолюбие человека было настолько успешным в местном искоренении вредных или бесполезных овощей в Китае, что, за исключением нескольких водных растений на рисовых полях, иногда невозможно найти ни одного сорняка в обширной местности; и сообщается, что покойный выдающийся агроном мистер Коук тщетно предлагал значительное вознаграждение за обнаружение сорняка на большом пшеничном поле в своем поместье в Англии. В этих случаях, однако, нет оснований предполагать, что прилежное земледелие сделало больше, чем просто уничтожило вредителей сельского хозяйства на сравнительно ограниченной территории, и ракитник и штопальщик, вероятно, будут досаждают неряшливому земледельцу до тех пор, пока зерна злаков будут продолжать радовать его. [Примечание: Хотя неизвестно, чтобы человек полностью уничтожил какие-либо овощи, таинственные болезни, которые в течение последних двадцати лет так пагубно сказывались на картофеле, виноградной лозе, апельсинах, оливках и шелководстве, некоторые приписывают ухудшению климата, вызванному чрезмерным уничтожением лесов. Как будет показано в следующей главе, задержка наступления весны наблюдалась во многих местностях Южной Европы, а также в Соединенных Штатах, и считалось, что это изменение благоприятствует размножению малоизвестных паразитов, которые наносят вред упомянутым овощам. Бабине предполагает, что паразиты, поражающие виноград и картофель, являются животными, а не растительными, и он приписывает их размножение чрезмерному внесению удобрений и стимуляции роста растений, на которых они обитают. В настоящее время они обычно, хотя и не повсеместно, рассматриваются как растительные, и если бы это было так, теория Бабине была бы даже более правдоподобной, чем его собственное предположение.—Etudes et lectures, ii, p. 269.

Тот факт, что оидиум, столь разрушительный для винограда, не нанес материального ущерба владельцам виноградников во Франции, представляет определенный интерес для экономики сельского хозяйства. "Цена на вино, — говорит Лавернь, — выросла в пять раз, а поскольку продукт сбора винограда не уменьшился в той же пропорции, кризис в целом был скорее благоприятным, чем пагубным для страны". - Сельская экономика Франции, стр. 263, 264.

Франция производит большой избыток вин для экспорта, и продажи иностранным потребителям являются основным источником прибыли французских виноградарей. Напротив, в Северной Италии, которая экспортирует мало вина, цены на вино не выросли настолько, чтобы компенсировать значительное снижение урожайности лоз, и потеря этого урожая сильно ощущается. Однако на Сицилии, которая экспортирует много вина, цены выросли так же быстро, как и во Франции. Вальтерсгаузен сообщает нам, что в 1838-42 годах красное вино с

горы Этна продавалось по цене полтора крейцера, или по одному центу за бутылку, а иногда даже всего в две трети этой цены, но в настоящее время оно стоит в пять-шесть раз дороже.

Болезнь винограда серьезно подействовала на мелких земледельцев, чьи виноградники поставляли продукцию только для внутреннего потребления, но Сицилия получила компенсацию в виде огромного увеличения, к которому это привело, как продукции, так и прибыли серных рудников. Серную муку наносят на виноградную лозу как средство против болезни, и операцию повторяют от двух до трех или четырех, а иногда даже восемь или десять раз за сезон. Следовательно, существует большой спрос на серу во всех виноградарских странах Европы, и

Вальтершаузен оценивает ежегодное потребление этого минерала для этой единственной цели в 850 000 центнеров, или более сорока тысяч тонн. Цена на серу выросла примерно в той же пропорции, что и на вино.—Waltershausen, Ueber den Sicilianischen Ackerbau, pp. 19, 20.]

Все операции сельского хозяйства губительны для спонтанной растительности из-за добровольной замены диких растений домашними, и, как мы видели, армии колонистов сопровождаются отрядами нерегулярных и непризнанных приверженцев лагеря, которые вскоре обосновываются и размножаются на новых завоеваниях. Эти незваные и голодные гости — цыгане растительного мира — часто обладают большой способностью к размещению и акклиматизации, а иногда даже вытесняют местные растения, чтобы освободить место для себя. Ботаник Лэтем сообщает нам, что местные цветковые растения, некогда в изобилии произраставшие в Северо-Западных прериях, были почти полностью истреблены нашествием полудиких овощей, прибывших в поезде восточных иммигрантов, что есть основания опасаться, что через несколько лет его гербарий станет единственным свидетельством их прежнего существования. [Примечание: Отчет Комиссара сельского хозяйства Соединенных Штатов за 1870 год.]

Существуют растения — возможно, сами иногда отбившиеся от своей естественной среды обитания, — которые встречаются лишь в небольшом количестве и в немногих населенных пунктах. Их с нетерпением разыскивают ботаники, и считается, что некоторые такие виды находятся на самой грани исчезновения из-за усердия коллекционеров.

ЖИВОТНЫЙ МИР КАК ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ И ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ФАКТОР.

Количественная ценность живой жизни как геологического фактора, по-видимому, обратно пропорциональна объему индивидуального организма; ибо природа количественно восполняет недостаток в основной массе животного, из останков или структур которого она формирует слои, покрывающие целые провинции, и воздвигает из морских глубин большие острова, если не континенты. Правда, вблизи устьев великих сибирских рек, впадающих в Полярное море, есть дрейфующие острова, состоящие в невероятно большой пропорции из костей и бивней слонов, мастодонтов и других огромных толстокожих, и многие обширные пещеры в различных частях света наполовину заполнены скелетами четвероногих, иногда лежащими свободно в земле, иногда сцементированными в костную брекчию известковым налетом или другим связующим материалом. Эти останки крупных животных, хотя и встречаются в сравнительно поздних формациях, обычно принадлежат к вымершим видам, а их современные сородичи или представители не существуют в достаточном количестве, чтобы иметь существенное значение в геологии или географии из-за простой массы их скелетов. [Примечание: Если бы кости и

другие останки домашних четвероногих, уничтоженных болезнями или забитых для использования человеком в цивилизованных странах, были собраны в большие залежи, подобно тому как по неизвестным причинам кости вымерших животных были собраны вместе, они вскоре образовали бы скопления, которые можно было бы назвать горами. В 1870 году в Соединенных Штатах, как мы увидим ниже, насчитывалось почти сто миллионов лошадей, крупного рогатого скота черной масти, овец и свиней. В провинциях Британской Америки и в Мексике водится огромное количество всех этих животных, а на равнинах водятся большие стада диких лошадей и прирученных среди независимых индейских племен Северной Америки. Возможно, не будет преувеличением предположить, что всего этого скота может быть на две трети больше, чем в Соединенных Штатах, и, таким образом, мы имеем в Северной Америке в общей сложности 160 000 000 домашних четвероногих, принадлежащих к видам, завезенным европейской колонизацией, помимо собак, кошек и других четвероногих домашних питомцев и вредителей, также иностранного происхождения.

Если мы допустим, что скелет и другие медленно разрушаемые части каждого животного составляют половину твердого фута, остатки этих стад образовали бы кубическую массу размером не намного меньше четырехсот пятидесяти футов в сторону, или пирамиду, равную по размерам пирамиде Хеопса, а поскольку средняя продолжительность жизни этих животных не превышает шести-семи лет, скопления их костей, рогов, копыт и других долговечных останков составили бы по меньшей мере в пятнадцать раз больший объем за одно столетие. Это правда, что фактическая масса твердого вещества, оставшаяся в результате разложения мертвых домашних четвероногих и постоянно пополняющая земную кору, не так велика, как представляется из этого расчета. Большая часть мягких частей домашних животных и даже костей вскоре разлагается в результате непосредственного употребления в пищу человеком и другими плотоядными, промышленного использования и использования в качестве навоза и вступает в новые соединения, в которых его животное происхождение едва прослеживается; тем не менее, ежегодно образуются значительные остатки, которые, подобно разложившимся растительным остаткам, становятся частью поверхностной плесени; и в любом случае, животный образ жизни сильно изменяет форму и характер поверхностных слоев, если это не приводит к значительному увеличению количества вещества, их составляющего. Останки человека также вносят свой вклад в землистый налет, покрывающий поверхность земного шара. Человеческие тела, захороненные в катакомбах на протяжении долгих-долгих веков египетской истории, возможно, составили бы такую же большую кучу, как одно поколение четвероногих Соединенных Штатов. В варварские времена древних мусульманских войн завоеватели воздвигали большие пирамиды из человеческих черепов. Почва кладбищ в крупных городах Европы иногда поднималась на несколько футов из-за захоронения умерших в течение нескольких поколений. На Востоке и турки, и христиане одинаково хоронят тела, но пара ног под скульптурами неблагородных бедняков и тех, чьи памятники снесло время или несчастный случай, открываются снова и снова, чтобы принять новых обитателей. Следовательно, земля на восточных кладбищах усеяна останками человечества, хотя и не полностью состоит из них; и изучение почвы в нижней части Малого поля Смерти в Пере невооруженным глазом показывает наблюдателю, что она состоит почти исключительно из измельченных костей его собратьев.] Но растительные продукты, найденные с ними, а в редких случаях и в желудках некоторых из них, принадлежат еще сохранившимся растениям; и, помимо этого свидетельства, открытие произведений человеческого искусства, отложившихся рядом с ископаемыми костями и, очевидно, в то же время и тем же органом, который похоронил эти

последние, не говоря уже о человеческих костях, найденных в тех же слоях, доказывает, что животные, о существовании которых они свидетельствуют, были современниками человека и, возможно, даже истреблены им. [Примечание: Кости мамонтов и мастодонтов во многих случаях, по-видимому, были заделаны кремневыми наконечниками стрел или другим каменным оружием, а из костей ныне вымерших животных часто изготавливают оружие и утварь или раскалывают для извлечения костного мозга. Эти свидетельства часто подвергались дискредитации, поскольку предполагалось, что вымирание этих животных было более древним, чем существование человека. Недавние открытия убедительно доказывают, что этот вывод был сделан слишком поспешно.

На странице 143 "Древности человека" Лайелл отмечает, что человек, "без сомнения, сыграл свою роль в ускорении эпохи вымирания" крупных толстокожих и хищных зверей; но, поскольку современные виды других животных, которых человек, как предполагается, не истребил, также вымерли, он утверждает, что исчезновение рассматриваемых четвероногих нельзя приписать только действиям человека.

По этому поводу можно заметить, что, поскольку мы не можем знать, какие точные физические условия были необходимы для существования данного вымершего организма, мы не можем сказать, насколько такие условия могли быть изменены действиями человека, и поэтому он мог влиять на жизнь таких организмов способами и в такой степени, о которых мы не можем составить точного представления.] Я не собираюсь вдаваться в щекотливый вопрос, связаны ли существующие человеческие расы генеалогически с этими древними типами человечества, и я обращаюсь к этим фактам только ради предположения, что человек на самых ранних известных стадиях своего существования, вероятно, был разрушительной силой на земле, хотя, возможно, и не так решительно, как его нынешние представители. Более крупные дикие животные в настоящее время недостаточно многочисленны ни в одном регионе, чтобы образовать обширные отложения из их останков; но, тем не менее, они имеют определенное географическое значение. Если мириады крупных пасущихся четвероногих, которые бродят по равнинам Южной Африки и забой которых тысячами является источником свирепого удовольствия и жестокого триумфа для так называемых цивилизованных охотников, — если стада американских бизонов, исчисляемые сотнями тысяч, не производят видимых изменений в формах земной поверхности, они оказывают по крайней мере огромное влияние на рост и распространение растительной жизни и, конечно, косвенно на все физические условия почвы и климата, между которыми и растительностью существует взаимозависимость. В предыдущей главе я упоминал о роли бобра в образовании болот как о производящем ощутимые географические эффекты.

Я склонен думать, что большая часть болот в Северных Штатах обязана своим возникновением бобрам, а не случайным заграждениям ручьев поваленными ветром или естественным образом сгнившими деревьями; ибо в этих Штатах мало болот, у истоков которых мы не могли бы при тщательном поиске обнаружить остатки бобровой плотины. Бобр иногда населяет естественные озера и даже большие реки, такие как Верховья Миссисипи, когда течение не слишком быстрое, но он предпочитает быть обязанным своим прудом собственной изобретательности и трудолюбию. После строительства водохранилища его обитатели быстро размножаются до тех пор, пока деревьев и урожая прудовых лилий и других водных растений, которыми это четвероногое питается зимой, хватает для обеспечения растущей популяции. Но расширение водоема приводит к отмиранию соседних деревьев, и ежегодный прирост тех из них, до которых

можно было добраться по каналам и спустить в пруд, вскоре становится недостаточным для удовлетворения потребностей сообщества, и столица бобров теперь отправляет экспедиции для открытий и колонизации. Пруд постепенно заполняется под действием тех же причин, что и тогда, когда он обязан своим существованием случайному заграждению, и когда, наконец, первоначальное поселение превращается в болото в результате обычных процессов растительной жизни, оставшиеся жители покидают его и строят на каком-нибудь девственном ручье новый водный город. [Сноска: Я нахожу подтверждение своим собственным наблюдениям по этому поводу (опубликовано в 1863 году) в книге "Северо-Западный проход по земле Милтона и Чидла", Лондон, 1865. Эти путешественники наблюдали "длинную цепочку болот, образовавшихся в результате перекрытия ручья, который к настоящему времени прекратил свое существование", глава. X. В главе. XII, они заявляют, что "почти каждый ручей между Пембиной и Атабаской — за исключением большой реки Маклеод — по-видимому, был разрушен благодаря усилиям бобра", и они задаются вопросом, не была ли обширная заболоченная территория в этом регионе "доведена до такого состояния работой бобров, которые таким образом своим трудом уничтожили ручьи, необходимые для их собственного существования".

Но даже здесь природа предлагает лекарство, ибо, когда процесс "уплотнения", упомянутый в разделе "Обработка болот" в первой главе, будет завершен, и лес восстановится на болотах, вода, которая сейчас рассеивается по ним, будет собираться в нижних или более плодородных частях, прорежет новые каналы для их стока, превратится в текущие ручьи и, таким образом, восстановит древний вид поверхности.

Авторы добавляют любопытное наблюдение, что современные бобры кажутся выродившейся расой, поскольку они не валили огромных деревьев и не строили огромных плотин, в то время как их предки вырубали деревья двух футов в диаметре и запрудили реки шириной в сто футов. Изменение в повадках бобров, вероятно, связано с уменьшением их численности с момента появления огнестрельного оружия и с тем фактом, что их гидравлические операции все чаще прерываются вторжениями человека. В долине Йеллоустона, которую совсем недавно часто посещал белый человек, Хейден увидел пни деревьев тридцати дюймов в диаметре, срубленные бобрами. Геологическая служба Вайоминга, стр. 135.

Американский бобр очень похож на своего европейского сородича, и я полагаю, что большинство натуралистов сейчас считают их идентичными. Различие видов было выведено из различия в их образе жизни: европейское животное - одиночное и не строитель, американское - стадное и конструктивное. Но недавние тщательные исследования в Германии показали прежнее существование многочисленных бобровых плотин в этой стране, хотя это животное, ставшее редкостью для образования колоний, конечно, перестало предпринимать работы, требующие сотрудничества множества особей.—Schleiden, *Fur Baum und Wald* Leipzig, 1870, p. 68.

По вопросу идентичности и всем другим, связанным с этим интересным животным, см. Важную монографию Л.Х. Моргана "Американский бобр и его работы", Филадельфия, 1868. Среди многих новых фактов, замеченных этим исследователем, - строительство бобром каналов для доставки стволов и ветвей деревьев в свои пруды. Эти каналы иногда имеют длину от 600 до 700 футов, ширину два или три фута и глубину от одного до полутора.]

ВЛИЯНИЕ ЖИВОТНОГО МИРА На РАСТИТЕЛЬНОСТЬ

Влияние диких четвероногих на растительный мир изучено мало, и зарегистрировано не так много фактов, имеющих к нему отношение, но, насколько известно, оно скорее консервативно, чем пагубно. Немногие дикие животные зависят в своем пропитании от растительных продуктов, которые можно получить только путем уничтожения растения, и они, по-видимому, ограничивают свое потребление почти исключительно ежегодным сбором листьев или веточек или, по крайней мере, частей растения, которые легко воспроизводятся. Если и есть исключения из этого правила, то это случаи, когда численность животного настолько пропорциональна изобилию растения, что нет опасности истребления растения из-за прожорливости четвероногих или вымирания четвероногих из-за нехватки растения.

[Примечание: Европейские лесоводы говорят о действиях белки как о вреде для деревьев. Несомненно, иногда это верно в случае искусственных лесов, но в лесах спонтанного роста, упорядоченных и управляемых природой, белка не нападает на деревья, или, по крайней мере, вред, который она может нанести, слишком незначителен, чтобы быть заметным, но она является грозным врагом плантации. "Белки обкусывают шишки сосны и поедают семена, которые могли бы послужить для пополнения запасов древесины; они причиняют еще больше вреда, отгрызая возле ведущего побега полосу коры и таким образом часто полностью опоясывая дерево. Деревья, получившие такие повреждения, должны быть срублены, поскольку они никогда не обретут мощного роста. Белка особенно губительна для сосны в Солони, где она грызет кору деревьев двадцатипятилетней давности." Но даже здесь природа иногда обеспечивает компенсацию, заставляя аппетит этого четвероногого служить предотвращению чрезмерного образования семенных шишек, что, как правило, препятствует надлежащему росту ведущего побега. "В некоторых сосновых лесах Бретани, которые производят шишки в таком изобилии, что подавляют развитие переднего побега приморской сосны, было замечено, что сосны наиболее сильны там, где белки наиболее многочисленны, что объясняется вытеснением шишек этим грызуном". —Бойтель, "Мизансцена на земле паувров", стр. 50.

Очень интересные наблюдения о роли белки и других мелких животных в посадке и уничтожении орехов и других семян деревьев можно найти в статье о смене лесов в книге "Экскурсии Торо", стр. 135 и далее.

Однажды я видел несколько кварт буковых орехов, взятых из зимовья семейства белок-летяг в дупле дерева. Ядра были аккуратно очищены от скорлупы и бережно хранились в сухой полости.] По рациону питания и естественным потребностям бизон напоминает быка, горный козел и серна уподобляются козам и овцам; но хотя дикое животное не кажется разрушительным агентом в саду природы, его домашние сородичи в высшей степени таковыми являются. [Примечание: Эвелин считала, что выкашивание травы скотом способствует ее росту. "Укусы крупного рогатого скота, — замечает он, — мягко разрыхляют корни травы и делают ее мягкой и сладкой, и само их дыхание и топтание, а также почва и комфорт их теплых тел благотворны и удивительно приятны". - Терра, или Философские рассуждения о Земле, стр. 86.

В примечании к этому отрывку Хантер замечает: "Хорошие фермеры считают, что уложить зверя на землю всего на одну ночь - достаточный заработок в течение года. Дыхание травоядных четвероногих, несомненно, обогащает корни травы; обстоятельство, достойное внимания фермера—философа". - Терра, та же страница.

Современный "фермер-философ" не примет эти мнения без некоторых оговорок, и они, конечно, не подтверждаются американскими наблюдениями.

В отчете Министерства сельского хозяйства за март и апрель 1872 года говорится, что местные травы исчезают из прерий Техаса, особенно в низинах, поскольку падеж скота губителен для них.] Частично это связано с изменением привычек в результате одомашнивания и общения с человеком, частично с тем фактом, что количество восстановленных животных определяется не естественным соотношением спроса и спонтанного предложения, которое регулирует размножение диких существ, а удобством человека, который в сравнительно немногих вещах поддается контролю чисто физических механизмов природы. Когда одомашненное животное выходит из—под юрисдикции человека, как в случае с быком, лошадью, козлом и, возможно, ослом - которые, насколько я знаю, являются единственными достоверно подтвержденными примерами полной эмансипации домашних четвероногих, — оно снова становится безропотным субъектом природы, и все его хозяйство управляется теми же законами, что и у его собратьев, которые никогда не были поработаны человеком; но до тех пор, пока оно повинуется господину-человеку, оно является вспомогательным средством в войне, которую его хозяин постоянно ведет против всех существ, кроме тех, кого он может приручить до добровольного рабства.

ПРОИСХОЖДЕНИЕ И ПЕРЕДАЧА ДОМАШНИХ ЧЕТВЕРОНОГИХ.

Цивилизация настолько тесно связана с определенными низшими формами животной жизни, если не зависит от них, что культурный человек никогда не упускал случая сопровождать себя во всех своих миграциях с некоторыми из этих скромных слуг. Бык, лошадь, овца и даже сравнительно бесполезные собака и кошка, а также несколько видов домашней птицы добровольно передаются каждой колонией эмигрантов, и вскоре их численность намного превышает численность диких родов, наиболее им соответствующих. [Примечание: Крысы и мыши, хотя и перевозятся не добровольно, являются пассажирами каждого корабля, который отправляется в иностранный порт, и, следовательно, несколько видов этих четвероногих значительно расширили свой ареал и увеличили численность в наше время. Из истории Гелиогабала, рассказанной Лампридием, История. Август. Скрипторы, изд. Кейсобон, 1690, стр. 110, похоже, что мыши, по крайней мере, были не очень распространены в Древнем Риме. Среди капризных уродцев этого императора, как говорят, было то, что он взялся исследовать статистику популяции паукообразных в столице, и что было легко собрано 10 000 фунтов пауков (или паутины — ибо аранея двусмысленна); но когда он устроил мышиное шоу, он подумал, что десять тысяч мышей - это очень приличное количество. Крысы не менее многочисленны во всех крупных городах; а в Париже, где из их шкуры делают перчатки, а из их мяса, как поговаривают, готовят какие-то очень сложные и двусмысленные блюда, их ловят легионами. Я читал об одном фабриканте, который заключил контракт на покупку у крысоловов по высокой цене всех крысиных шкурок, которые они могли изготовить к определенному сроку, и потерпел неудачу в течение недели из-за нехватки капитала, когда запасы шкур достигли 600 000 штук.

Цивилизация не удовлетворилась завозом одних только домашних животных. Английский охотник импортирует лисиц с континента, а Грималкин-лайк выпускает их на волю, чтобы потом иметь удовольствие поохотиться на них.]

О происхождении наших домашних животных мы исторически ничего не знаем, потому что их одомашнивание относится к эпохам, предшествовавшим письменным летописям; но хотя всех

их нельзя конкретно отождествить с ныне существующими дикими животными, предполагается, что они были выведены из изначально дикого состояния. Древние писатели сохранили для нас меньше сведений об интродукции домашних животных в новые страны, чем о пересадке домашних овощей. Риттер в своем научном эссе о верблюде показал, что это животное не использовалось египтянами до сравнительно позднего периода их истории; [Примечание: лошадь и осел были в равной степени неизвестны древнему Египту и не появляются на скульптурах до XV века. и XVI. династии. Но даже тогда лошадь была известна только как тягловое животное, и единственное изображение всадника, найденное в египетских гробницах, находится на лезвии боевого топора неопределенного происхождения и периода.] что он был неизвестен карфагенянам вплоть до падения их государства; и что его первое появление в Западной Африке относится еще к более позднему времени. Бактрийский верблюд, несомненно, был завезен из Малой Азии на северные берега Черного моря готами в третьем или четвертом веке, а буйвол впервые появился в Италии около 600 года н.э., хотя неизвестно, откуда или кем он был завезен. [Footnote: Erdkunde, viii., Asien, 1ste Abtheuung, pp. 660, 758. Nehn, Kuttonpflanzen, p. 845.] Арабский одногорбый верблюд, или дромадер, был завезен на Канарские острова, частично интродуцирован в Австралию, Грецию, Испанию и даже в Тоскану, с ним без особого толку экспериментировали в Венесуэле и, наконец, американское правительство ввезло его в Техас и Нью-Мексико, где климат и растительные продукты лучше всего соответствуют его потребностям и обещают стать очень полезными агентами в продвижении особой цивилизации, к которой приспособлены эти регионы.

Четвероногие, как домашние, так и дикие, переносят лишения и неудобства длительных путешествий лучше, чем можно было бы предположить. Слон, жираф, носорог и даже бегемот, по-видимому, не сильно страдают в море. Некоторые верблюды, ввезенные правительством США в Техас из Крыма и Северной Африки, целый год находились на борту корабля. С другой стороны, Жорж Санд в "Морской жизни на Юге" дает забавное описание морской болезни свиней во время короткого перехода из Балеарских гор в Барселону. В Америке не было домашних четвероногих, кроме разновидности собак, племени лама и, в определенной степени, бизона или буйвола. [Сноска: см. Главу III., пост.; также Гумбольдт, Ansichten der Natur, i., стр. 71. Исходя из анатомического характера костей урусов, или ауерохов, найденных среди останков озерного населения древней Швейцарии, и из других обстоятельств, делается вывод, что это животное было одомашнено этим народом; и утверждается, я не знаю, на основании какого авторитета, в "Альпийском сингоно Италии", что оно было приручено также венетами. См. Лайелл, "Древность человека", стр. 24, 25, и последнюю по названию работу, стр. 480. Этот факт представляет большой интерес, поскольку это один из очень немногих исторически известных примеров вымирания домашнего четвероногого, и крайняя невероятность такого события придает некоторую убедительность теории о тождестве домашнего быка с урусом и его происхождении от него.] Конечно, она обязана появлением лошади, осла, быка, овцы, козы и свиньи, как и Австралия, европейской колонизации. Современная Европа до сих пор мало чего добилась на пути завоза новых животных, хотя было сделано несколько интересных исследований. Северный олень был успешно завезен в Исландию около столетия назад, в то время как аналогичные попытки потерпели неудачу примерно в то же время в Шотландии. Кашемировая, или тибетская, коза была завезена во Францию поколением позже, и пользуется большим успехом. Тот же самый или близкий к нему вид и азиатский буйвол были завезены в Южную Каролину примерно в 1850 году, и считается, что первый, по крайней мере, имеет постоянную ценность в Соединенных Штатах. [Примечание: Коза, завезенная в Южную

Каролину, была привезена из района Ангора в Малой Азии, который издавна славился стадами этого ценного животного. Подсчитано, что в этом районе выращивается более миллиона таких коз, и принято считать, что ангорская коза и ее шерсть вырождаются при транспортировке. Вероятно, это всего лишь изобретение пастухов, чтобы помешать конкурентам попытаться вмешаться в столь прибыльную монополию. Но если распространенное предубеждение имеет под собой какие-либо основания, то вырождение, несомненно, следует приписать незнанию особого обращения, которому длительный опыт научил ангорских овчарок, и, как следствие, пренебрежению такими предосторожностями, которые необходимы для надлежащего ухода за животным. Почти на всей территории Соединенных Штатов успех ангорской козы безупречен, и она, несомненно, одинаково хорошо бы прижилась и в Италии, хотя очень сомнительно, что в какой-либо из стран ценность ее шерсти компенсировала бы ущерб, который она нанесла бы лесам.] Як, или татарский бык, по-видимому, процветает во Франции, и есть надежда, что нынешние усилия по интродукции южноамериканской альпаки в Европу увенчаются успехом. [Примечание: Репродуктивные способности животных, так же как и растений, по-видимому, иногда стимулируются экстраординарным образом при переезде в чужой климат. Обыкновенный кролик-уоррен, завезенный первыми колонистами на остров Мадейра, размножился до такой степени, что угрожал уничтожением растительности, а в Австралии то же самое четвероногое стало настолько многочисленным, что стало очень серьезным злом. Колонисты вынуждены нанимать профессиональных охотников на кроликов, и один плантатор обнес свои земли четырьмя милями прочной стены, потратив на это 6000 долларов, чтобы защитить свой урожай от этих разорителей.—Revue des Eaux et Forêts, 1870, p. 38.]

Согласно переписи населения Соединенных Штатов за 1870 год, [Примечание: При перечислении фермерского поголовья "поросята-сосунки, весенние ягнята и телята" опущены. Я полагаю, что они включены в данные переписи 1860 года. Лошади и крупный рогатый скот в городах были исключены из обеих перечней, закон предусматривает возврат этих показателей только из сельских округов. В целом, с 1860 года наблюдается сокращение поголовья всего поголовья скота на фермах, за исключением овец. В Отчете это объясняется уничтожением домашних четвероногих во время гражданской войны, но это вряд ли объясняет сокращение поголовья свиней с 39 000 000 в 1800 году до 25 000 000 в 1870 году.] общее поголовье лошадей во всех штатах Американского Союза составляло, в круглых цифрах, 7 100 000; ослов и мулов - 1 100 000; бычьего племени - 25 000 000; овец - 28 000 000; и свиней - 25 000 000. Единственное коренное североамериканское четвероногое, достаточно стадное по своим привычкам и достаточно многочисленное, чтобы образовывать действительно большие стада, - это бизон, или, как его обычно называют в Америке, буйвол; и это животное ограничено прериями бассейна Миссисипи, небольшой частью Британской Америки и Северной Мексикой. Инженеры, посланные для обследования железнодорожных путей, ведущих к Тихому океану, оценили численность одного стада бизонов, замеченного за последние пятнадцать лет на великих равнинах близ верховьев Миссури, не менее чем в 200 000 особей, и все же ареал, занимаемый этим животным, сейчас намного меньше по площади, чем был, когда белые впервые обосновались в прериях. [Примечание: "Примерно в пяти милях от лагеря мы поднялись на вершину высокого холма, и на большом расстоянии впереди казалось, что на каждой квадратной миле пасется стадо бизонов. Члены партии по-разному оценивали их число; некоторые достигали полумиллиона. Я не думаю, что будет преувеличением назвать его 200 000". Повествование Стивена и окончательный отчет. Отчеты об исследованиях железной дороги в Тихий океан, том XII, книга i, 1860.

На следующий день группа наткнулась на "тропу бизонов", где, как считалось, по меньшей мере 100 000 человек пересекли болото.

Еще в 1868 году группа Шеридана оценивала количество бизонов, увиденных ими за один день, в 200 000 особей. — Шеридановские солдаты на границе, 1868, стр. 41.] Но следует отметить, что американский буйвол - перелетное животное, и что в сезон его ежегодных переездов все стадо на обширных пастбищах собирается в единую армию, которую можно увидеть в какой-либо одной точке или очень близко к ней только в течение нескольких дней в течение всего сезона. Следовательно, существует риск большой ошибки при оценке численности бизонов в данном районе на основе величины стад, замеченных в одном месте наблюдения в одно и то же время или примерно в одно и то же время; и, в целом, не доказано и не вероятно, что бизоны когда-либо, в какой-либо момент времени, были так многочисленны в Северной Америке, как в настоящее время домашние виды крупного рогатого скота. Лось, лосиха, мускусный бык, карибу и более мелкие четвероногие, которых в народе называют оленями, хотя и были достаточны для удовлетворения потребностей редкого дикого населения, никогда не были особенно многочисленны, а плотоядные, которые ими питались, были еще менее многочисленны. Почти нет необходимости добавлять, что бараны и козлы Скалистых гор, должно быть, всегда были очень редкими.

Подводя итог всему вышесказанному, очевидно, что дикие четвероногие Северной Америки, даже когда они были наиболее многочисленны, были немногочисленны по сравнению со своими домашними потомками, что им требовалось гораздо меньше растительной пищи и, следовательно, они были гораздо менее важными географическими элементами, чем многие миллионы копытных и рогатых животных, которыми сейчас питается цивилизованный человек на том же континенте.

ИСТРЕБЛЕНИЕ ДИКИХ ЧЕТВЕРОНОГИХ.

Хотя человеку никогда не удастся значительно уменьшить численность тех крупных диких четвероногих, которых он не может с пользой приручить, и, возможно, ему суждено в конечном итоге истребить, все же их численность часто колеблется, и даже после того, как они кажутся почти вымершими, они иногда внезапно увеличиваются без каких-либо преднамеренных шагов, способствующих такому результату с его стороны. Во время войн, последовавших за Французской революцией, волки размножились во многих частях Европы, отчасти потому, что охотники были отозваны из лесов для охоты на более благородную дичь, а отчасти потому, что тела убитых людей и лошадей обеспечивали этому прожорливому четвероногому более обильную пищу. [Примечание: Во время поздней гражданской войны в Америке олени и другие охотничьи животные быстро размножались в регионах Южных штатов, которые были частично обезлюдены и лишились своих спортсменов в результате военных действий во время соревнований, и медведь, как говорят, снова появился в районах, где его не видел ни один живой человек.] То же самое животное снова стало более многочисленным в Польше после всеобщего разоружения сельского населения российским правительством. С другой стороны, когда охотники преследуют волка, количество травоядных диких четвероногих увеличивается, и таким образом, в свою очередь, способствуют размножению своего огромного четвероногого разрушителя, увеличивая запасы его пищи. До тех пор, пока мех бобра широко использовался в качестве материала для шляп, он стоил очень дорого, а охота на это четвероногое была настолько острой, что натуралисты опасались его скорого исчезновения. Когда парижский

фабрикант изобрел шелковую шляпу, которая вскоре вошла почти во всеобщее употребление, спрос на мех бобра упал, и животное, повадки которого играют важную роль в образовании болот и других изменениях лесной природы, немедленно начало увеличиваться, вновь появилось в местах, которые оно давно покинуло, и больше не может рассматриваться как достаточно редкое, чтобы подвергаться непосредственной опасности исчезновения. Таким образом, удобство или каприз парижской моды бессознательно оказали влияние, которое может ощутимо повлиять на физическую географию отдаленного континента.

С момента изобретения пороха домашние четвероногие полностью исчезли из многих европейских и азиатских стран, где они раньше были многочисленны. Последний волк был убит в Великобритании двести лет назад, а медведь был истреблен с этого острова еще раньше. Считается, что лев населял Малую Азию и Сирию, а также, вероятно, Грецию и Сицилию задолго до начала исторического периода, и даже говорят, что он еще не вымер в названных первыми двух из этих стран во время первого крестового похода. [Примечание: Поддерживая недавнее существование льва в странах, названных в тексте, натуралисты, возможно, придали слишком большое значение частому появлению изображений этого животного в скульптурах, по-видимому, исторического характера. Не годится спустя двадцать веков утверждать, что лев и единорог были обычным явлением в Великобритании во времена королевы Виктории, потому что их часто можно увидеть "сражающимися за корону" на резьбе и картинах того периода. Многие палеонтологи, однако, отождествляют огромное кошкоподобное животное, скелеты которого часто находят в британских костяных пещерах, со львом нашего времени.]

Леопард (пантера), хотя и становившийся все более редким, водился в Киликии во времена Цицерона. См. Его письмо к Целию, *Epist. ad Diversos*, Lib. II., Ep. 11.

Британский дикий бык вымер, за исключением нескольких английских и шотландских парков, в то время как на ирландских болотах, не имеющих большой очевидной древности, найдены рога, свидетельствующие о прежнем существовании оленя, намного более крупного, чем любой из существующих европейских видов. Два крупных травоядных четвероногих, ур и щелк, некогда распространенных в Германии, были полностью истреблены, каннский и ауерохский - почти полностью. "Нибелунгская ложь", которая в древнейшей сохранившейся до нас форме датируется примерно 1200 годом, хотя ее первоначальная композиция, без сомнения, относится к более раннему периоду, таким образом, поет:

Затем, сразив придурковатого Зигфрида зубром и лосем, он сразил четырех дюжих уроксенов и мрачного и крепкого щелкуна. [Footnote: *Dar nach sluoger schiere, einen wisent unde elch. Starker ure viere, unt einen grimmen schelch. XVI.* Приключение.]

Свидетельство нибелунгов-Ли не является убедительным доказательством того, что эти четвероногие существовали в Германии во времена написания этого стихотворения. Это доказывает слишком многое, ибо несколькими строками выше только что процитированных говорится, что Зигфрид убил льва, животное, которое самый патриотичный тевтонец вряд ли назовет обитателем средневековой Германии.]

Современные натуралисты отождествляют лося с каннами, зубра - с ауерохами. Период, когда ур и щелк вымерли, неизвестен. Ауерохи сохранились в Пруссии до середины прошлого века,

но если только они не идентичны похожим четвероногим, которые, как говорят, водятся на Кавказе, то сейчас они существуют только в российском императорском лесу Беловиц, где до сих пор сохранилось около тысячи особей, и в некоторых крупных зверинцах, как, например, в Шенбрунне, недалеко от Вены, где в 1852 году было четыре экземпляра. Каннский канат, который является близким родственником американского вапити, если не тем же самым животным, до сих пор содержится в королевских заповедниках Пруссии в количестве четырехсот или пятисот особей. Серна становится редкостью, а горный козел, или стейнбок, когда-то распространенный во всех высоких Альпах, теперь, как полагают, обитает только в горах Конье в Пьемонте, между долинами Дора-Балтеа и Орко, хотя говорят, что некоторые из них все еще обитают в Гранд-Жорассах близ Кормайора.

Охота, которая на ранних этапах человеческой жизни была необходимостью, с развитием цивилизации стала не просто страстью, а дилетантством, и жестокие описания этого времяпрепровождения являются одними из самых порочащих страниц современной литературы. Это правда, что в Индии и других тропических странах численность и свирепость диких зверей не только оправдывают, но и требуют войны на их истребление, но беспорядочное истребление множества четвероногих, которые являются излюбленными объектами охоты, не может служить оправданием. В последних официальных отчетах из Индии говорится, что число человеческих жертв от тигра, леопарда, волка и других хищных зверей в десяти "округах" составило более двенадцати тысяч за три года, и мы получили информацию из аналогичных источников, что за последние шесть лет более десяти тысяч мужчин, женщин и детей погибли таким же образом только в президентстве Бенгалии. Нам сообщили, что один тигр убил более ста человек и в конце концов остановил движение по важной дороге, а другой привел к обезлюдению тринадцати деревень и лишил возделывания земли 250 квадратных миль. В таких фактах мы находим исчерпывающее оправдание убийства семи тысяч тигров, почти шести тысяч леопардов и двух с половиной тысяч других хищных зверей в президентстве Бенгалии в течение полудюжины лет. Но гуманный читатель не сочтет ценность мяса, кожи и других менее важных продуктов, добываемых безобидными четвероногими, удовлетворительным оправданием опустошительных действий, совершаемых над ними спортсменами-любителями, а также профессиональными охотниками. В 1861 году было подсчитано, что поставки слоновой кости на английский рынок стоили жизни 8000 слонов. Другие увеличивают это число намного, и говорят, что в Соединенных Штатах потребляется вдвое меньше слоновой кости, чем в Великобритании. На Цейлоне, где слоны многочисленны и губительны для посевов, а также опасны для путешественников, в то время как их бивни невелики и представляют сравнительно небольшую ценность, правительство выплачивает небольшое вознаграждение за их убийство. Согласно сэру Эмерсону Теннанту, [Сноска: Естественная история Цейлона, глава iv.] за три года до 1848 года премия была выплачена за 3500 слонов в части северного округа, а между 1851 и 1856 годами - за 2000 в южном округе. Майор Роджерс, известный как охотник на слонов на Цейлоне, перестал считать свои жертвы после того, как убил 1300 человек, а Камминг в Южной Африке каждый месяц приносил в жертву свои гекатомбы.

Несмотря на редкость серны, ее осторожную застенчивость и сравнительную труднодоступность его любимых мест обитания, Колани из Понтрезины, умерший в 1837 году, убил не менее 2000 этих животных; Кунг, который все еще живет в Верхнем Энгадине, - 1500; Хитц - 1300, и Цвичи столько же; Солдани застрелил 1100 или 1200 особей в горах, окружающих долину Брегалья, и есть много ныне живущих охотников, которые могут похвастаться тем, что убили от 500 до 800 этих интересных четвероногих. [Примечание: Хотя серна спускается в

окрестности земель, занятых человеком, только в самые сильные зимние холода, ее организация не ограничивает ее пределами гор. В королевском парке Раккониджи, на равнине в нескольких милях от Турина, на высоте менее 1000 футов, содержится стадо из тридцати или сорока серн, которые процветают и размножаются, по-видимому, так же хорошо, как в Альпах.]

В Америке погоня за более крупными четвероногими не менее разрушительна. В последнем номере "Американского натуралиста" нынешний ежегодный забой бизонов исчисляется огромным числом в 500 000 особей, а лось, лосиха, карибу и более знакомые виды оленей приносят, возможно, столько же жертв. Самый удачливый охотник на оленей, которого я лично знал в Новой Англии, убил всего 960 человек; но в северной части штата Нью-Йорк один спортсмен, как говорят, застрелил 1500, и это число, несомненно, превзошло усердных Нимродов Запада.

Но что касается цифр, то статистика торговли мехами дает самые удивительные результаты. Россия ежегодно отправляет на зарубежные рынки не менее 20 000 000 шкурок белок, Великобритания иногда импортирует из Южной Америки 600 000 шкурок нутрий в год. Ежегодно на лейпцигский рынок поступает около 200 000 шкурок горностая, и, как говорят, Компания Гудзонова залива время от времени сжигала 20 000 шкурок горностая, чтобы рынок не был переполнен. Конечно, естественное воспроизводство не может идти в ногу с этим огромным разрушением, и многие животные, представляющие большой интерес для естествознания, находятся под неминуемой угрозой окончательного истребления. [Примечание: Какими бы неприемлемыми ни были охотничьи законы, они кое-что сделали для предотвращения вымирания многих четвероногих, которые натуралисты не хотели бы потерять, и, как в случае с британским быком, частные парки и заповедники спасли другие виды от уничтожения. Несколько диких аминалов, таких как, например, американская норка, были защищены и разводились с прибылью, а в Пенсильвании ассоциация джентльменов выделила и почти огораживает парк площадью 16 000 акров для разведения местных четвероногих и домашней птицы.]

КРУПНЫЕ МОРСКИЕ ЖИВОТНЫЕ ОТНОСИТЕЛЬНО НЕВАЖНЫ В ГЕОГРАФИЧЕСКОМ ОТНОШЕНИИ.

Как ни велика основная масса некоторых высших отрядов водных животных, их останки обычно настолько скоропортящиеся, что даже там, где они наиболее многочисленны, они, по-видимому, не образуют сейчас постоянных отложений сколько-нибудь значительных размеров; но совершенно иначе обстоит дело с моллюсками и, как мы увидим ниже, со многими мелкими морскими известковщиками. На южном побережье Соединенных Штатов имеются залежи раковин, столь обширные, что раньше предполагалось, что они образовались естественным путем, и на них ссылались как на доказательства возвышения побережья по геологическим причинам; но теперь установлено, что они были получены главным образом из устриц и других моллюсков, употребляемых в пищу в течение долгих веков жителями индийских городов. Закладка устричного ложа в новой местности, весьма вероятно, могла бы со временем привести к образованию отмели, которая в сочетании с другими отложениями могла бы заметно повлиять на береговую линию или, изменив направление морских течений или исток реки, вызвать географические изменения немалой важности.

ИНТРОДУКЦИЯ И РАЗВЕДЕНИЕ РЫБ.

Интродукция и успешное разведение рыбы или чужеродных видов, по-видимому, издавна практиковались в Китае и не были неизвестны грекам и римлянам. [Примечание: Интересны наблюдения КОЛУМЕЛЛЫ, *de Re Rustica*, lib. viii., шестнадцатая и последующие главы, посвященные разведению рыбы. Римляне не только заселили естественные, но и построили искусственные пруды, как с пресной, так и с соленой водой, и отрезали для этой цели морские заливы. Они также натурализовали различные виды морских рыб в пресной воде.] Это искусство было возрождено в наше время, но до сих пор без каких-либо важных результатов, экономических или физических, хотя, по-видимому, есть веские основания полагать, что оно может быть использовано с пользой в более широких масштабах. Как и в случае с растениями, человек иногда незаслуженно завозил современные виды водных животных в страны, удаленные от места их рождения. Случайное бегство китайских золотых рыбок из прудов, где их разводили в качестве украшения сада, заселило этим видом некоторые европейские и, как говорят, американские ручьи. Судоходные и ирригационные каналы обеспечивают обмен рыбой в озерах и реках, разделенных естественными барьерами, а также растениями, которые сбрасывают свои семена в воду. Канал Эри, измеряемый его собственным руслом, имеет длину около трехсот шестидесяти миль, и в обоих направлениях у него есть восходящие и нисходящие шлюзы. По этому маршруту пресноводная рыба Гудзона и Верхних озер, а также некоторые местные овощи этих соответствующих бассейнов смешались, и в фауне и флоре двух регионов теперь больше видов, общих для обоих, чем до открытия канала. [Примечание: Открытие или, скорее, реконструкция "посланника Клавдия" принцем Торлонией, предназначенная для осушения озера Фучинус, или Челано, привела к тому, что рыба этого озера попала в Лири, или Гариальяно, куда поступали стоки из озера.—Доротей, "Соммарио истории Алиевтики", стр. 60.] Открытие Суэцкого канала, без сомнения, произведет очень интересные революции в животном и растительном мире обоих бассейнов. Средиземноморье, за некоторыми местными исключениями, такими как заливы Калабрии и побережье Сицилии, столь живописно описанные Четвероногим [Примечание: Сувенир натуралиста, i., стр. 204 и далее.] - сравнительно бедно морской растительностью, а также раковинами и плавниками рыб. Нехватка рыбы в некоторых его заливах вошла в поговорку, и вы можете тщательно исследовать длинные участки пляжа на его северных берегах после каждого южного ветра в течение целой зимы, не найдя и дюжины ракушек в награду за свои поиски. Но никто, кто не заглядывал в тропические или субтропические моря, не может представить себе удивительного богатства Красного моря органической жизнью. Его дно покрыто ковром или вымощено морскими растениями, зоофитами и раковинами, в то время как его воды изобилуют бесконечно разнообразными формами подвижной жизни. Большинство здешних овощей и животных, без сомнения, по законам своей организации ограничены более высокой температурой, чем в Средиземноморье, но среди них должно быть много таких, чья среда обитания имеет более широкий диапазон, многие из которых обладают способностью к приспособлению, позволяющей им акклиматизироваться в более холодном море.

Мы можем предположить, что менее многочисленная водная фауна и флора Средиземноморья в равной степени способны к климатической адаптации, и, следовательно, произойдет частичный обмен органическим населением, которое еще не является общим для обоих морей. Разрушительные виды, таким образом, вновь интродуцированные, могут уменьшить численность их надлежащей добычи в любом бассейне, и, с другой стороны, увеличение запасов соответствующей пищи может значительно увеличить численность других видов и в то

же время внести важный вклад в питание человека в странах, граничащих со Средиземноморьем. [Примечание: Растворение солей на дне Горького озера настолько сильно пропитало воду, поступающую из Красного моря, что некоторое время в этом бассейне не было видно рыбы. Течение по каналу в настоящее время сократило долю соленого вещества до пяти процентов, и поздние путешественники говорят о изобилии рыбы в его водах.]

Какое-нибудь случайное влечение нередко заставляет рыбу следовать за судном в течение нескольких дней подряд, и таким образом ее можно заманить в зоны, очень удаленные от их естественной среды обитания. Несколько лет назад в Константинополе мне сообщили из достоверных источников, что в Босфоре только что была поймана пара рыб совершенно неизвестного местным жителям вида. Утверждалось, что они следовали за английским кораблем от Темзы и что команда часто наблюдала за ними во время перехода; но я не смог выяснить их конкретный характер. [Примечание: Семь или восемь лет назад итальянское правительство импортировало из Франции дноуглубительную машину для использования в гавани Специи. К корпусу земснаряда был прикреплен моллюск, неизвестный в итальянских водах. Моллюск, сочтя местные условия благоприятными, утвердился в этой новой среде обитания, быстро размножился и теперь встречается почти повсеместно на западном побережье полуострова.] Многие рыбы, проводящие большую часть года в соленой воде, мечут икру в пресной, а некоторые пресноводные виды, например, обыкновенная ручейная форель Новой Англии, которая при обычных обстоятельствах никогда не выходит в море, если ее перевести в ручьи, впадающие непосредственно в океан, после нереста опускаются в соленую воду и вернутся снова в следующем сезоне. Некоторые морские рыбы были натурализованы в пресной воде, и натуралисты, основываясь на характере рыб озера Байкал, и особенно на существовании тюленей в этой местности, утверждают, что все его обитатели изначально были морскими видами и изменили свои привычки с постепенным превращением соленых вод озера - когда-то, как предполагается, морского залива - в пресные. [Сноска: Бабине, Этюды и лекции, ii, стр. 108, 110.] Присутствие тюленя вряд ли можно считать окончательным на этот счет, поскольку его иногда можно увидеть в озере Шамплейн на расстоянии нескольких сотен миль даже от солоноватой воды. Одно из этих животных было убито на льду этого озера в феврале 1810 г., другое - в феврале 1846 г. [Примечание: Томпсон, "Естественная история Вермонта", стр. 38, и Приложение, стр. 18. Нет оснований полагать, что тюлени размножаются в озере Шамплейн, но особь, взятая там в последний раз, должна была находиться в его водах по меньшей мере несколько недель. Он был убит на льду в самой широкой части озера 23 февраля, через тринадцать дней после того, как поверхность полностью замерзла, за исключением обычных небольших трещин, и через месяц или два после того, как лед сомкнулся во всех точках к северу от места, где был найден тюлень.] и останки тюленя были найдены в другое время в тех же водах.

Намеренная натурализация иностранной рыбы, как я уже говорил, пока не принесла значительных плодов; но хотя эта конкретная отрасль так называемого, не очень удачно, рыбоводства, еще не доказала своих притязаний на внимание физико-географа или политэкономиста, искусственное разведение домашней рыбы, омаров и других ракообразных, уже дало очень ценные результаты, и, по-видимому, ей суждено занять чрезвычайно заметное место в истории усилий человека компенсировать расточительное использование даров природы. Мероприятия по разведению рыбы в венецианской лагуне Комаккьо относятся к далекому средневековью, но, похоже, этому примеру в то время нигде в Европе не следовали, за исключением небольших прудов, где размножение рыбы было предоставлено природе без

особой искусственной помощи. Пересадка устриц в искусственные пруды уже давно стала обычным делом, и, по-видимому, недавно она достигла больших успехов в открытом море у побережья Франции. Ожидается значительное расширение этого промысла, и в настоящее время предлагается завезти на то же побережье американского мягкого моллюска, который в таком изобилии встречается в омываемых приливами пляжных песках пролива Лонг-Айленд, что составляет важную статью в рационе соседнего населения. Экспериментальное рыбоводство было весьма успешным в Соединенных Штатах и, вероятно, вскоре станет обычной отраслью сельской промышленности, особенно после того, как Конгресс на сессии 1871-2 года принял либеральные меры для его развития.

Восстановление первобытного изобилия соленой и пресноводной рыбы, возможно, является величайшим материальным благом, которое при наших нынешних физических ресурсах правительства могут надеяться предоставить своим подданным. Реки, озера и морские побережья, когда-то пополнявшие запасы и защищенные законом от истощения из-за добычи рыбы в неподходящее время года, разрушительными методами и в непомерных количествах, продолжали бы бесконечно поставлять очень большие запасы самой полезной пищи, которая, в отличие от всех домашних и сельскохозяйственных продуктов, самопроизвольно возобновлялась бы и не стоила ничего, кроме добычи. В Европе много бесплодных или истощенных почв, расположенных так, что их можно было бы без особых затрат превратить в постоянные озера, которые служили бы не только резервуарами для удержания воды от зимних дождей и снега и отдавать ее в засушливый сезон для орошения, но и прудами для разведения рыбы, и, таким образом, без дополнительных затрат давали бы большой запас пищи для человека, чем в настоящее время можно получить из них даже при больших затратах капитала и труда в сельском хозяйстве. [Footnote: See Ackerhof, Die Nutzung der Seiche und Gewasser. Quedlinburg, 1860.] Дополнения, которые можно было бы внести в рацион питания цивилизованного мира путем разумного управления водными ресурсами, позволили бы до некоторой степени ограничить количество почв, в настоящее время используемой в сельскохозяйственных целях, и соответственно расширить площадь лесов, и, таким образом, способствовали бы возвращению к примитивному географическому устройству, которое важно частично восстановить.

Уничтожение рыбы.

Обитатели вод кажутся сравнительно защищенными от преследования или вмешательства человека из-за недоступности их убежищ и нашего незнания их привычек — естественный результат трудности наблюдения за повадками существ, живущих в среде, в которой мы не можем существовать. Тем не менее, человеческое вмешательство, как прямое, так и косвенное, привело к значительным изменениям в населении морей, озер и рек, и если последствия таких революций в водной флоре и фауне, по-видимому, не имеют большого значения для общей географии, они все же не являются полностью неопределимыми. Значительное сокращение численности более крупных рыб, употребляемых в пищу или добываемых для получения продуктов, полезных в искусстве, хорошо известно, и когда мы рассматриваем, как сокращение их численности должно повлиять на растительную и животную жизнь, которой они питаются, легко увидеть, что их уничтожение может повлечь за собой значительные изменения во многих материальных системах природы. Кит [Примечание: я использую "КИТ" не в техническом смысле, а как общий термин для обозначения всех крупных обитателей моря, обычно группируемых под этим названием. Греческие *kaetos* и латинские *Balaena*, хотя иногда,

особенно у более поздних классических авторов, специально применялись к настоящим китообразным, в целом были гораздо более всеобъемлющими по своему значению, чем современное слово "кит". Это ясно видно из перечисления морских животных, приведенного Оппианом под названием <греч. kaetos> в первой книге "Галиевтики".

В рассказе Оппиана о промысле <греч. kaetos> в пятой книге "Галиевтики" есть некоторая путаница. Частично это, вероятно, следует понимать применительно к китообразным, которые садятся на МЕЛЬ, как это часто делают некоторые виды; но в целом это, очевидно, применимо к ловле крупных рыб — например, акул, как явствует из описания зубов, — крючком и наживкой.], по-видимому, не был объектом преследования древних с какой-либо целью, и мы не знаем, когда впервые начался промысел китов. Однако это очень активно преследовалось в Средние века, и бискайцы, по-видимому, особенно преуспели в этом, как, впрочем, и в других отраслях мореходства. [Примечание: Из повествования Охтера, введенного королем Альфредом в его перевод "Орозия", становится ясно, что норманны занимались китобойным промыслом в девятом веке, и, как следует из поэмы "Кит" в "Экзотическом кодексе", так и из диалога с рыбаком в "Разговорниках Эльфрика", англосаксы занялись этим опасным делом немногим позже. Мне неизвестны какие-либо свидетельства того, что кто-либо из граждан Латинской Америки занимался этим промыслом до столетия или двух спустя, хотя, возможно, будет нелегко опровергнуть их более раннее участие в нем. В средневековой литературе, латинской и романской, очень часто упоминается вид сосуда, называемый по-латыни baleneria, balenerium, balenerius, balaneria и т.д.; по-каталонски balener; по-французски balenier; все эти слова встречаются во многих других формах. Наиболее очевидная этимология этих слов предполагает значение "китобой", "балейнер"; но некоторые полагают, что это название описывало большие размеры кораблей, а другие относят его к другому корню. Начиная с четырнадцатого века, это слово встречается в старокаталанском, возможно, чаще, чем в любом другом языке; но Сарпану не рассматривает китобойный промысел как одно из морских занятий очень предприимчивого каталонского народа, и я не нахожу никаких упоминаний о продуктах из кита в старых каталонских тарифах. Китовый УС средневековых авторов, который описывается как очень белый, несомненно, является слоновой костью моржа или нарвала.] Пятьсот лет назад киты водились в изобилии в каждом море. Они уже давно стали настолько редкими в Средиземноморье, что не поощряли рыболовство как обычное занятие; а большой спрос на нефть и китовый ус для механических и производственных целей в нынешнем столетии стимулировал стремление "величайшего из живых существ" к такой деятельности, что в настоящее время он почти полностью исчез из многих любимых мест лова, а в других значительно сократился в численности.

Какие особые функции, помимо пользы для человека, возложены на кита в природном хозяйстве, мы не знаем; но некоторые соображения, на которые наводит характер пищи, которой питаются определенные виды, заслуживают особого внимания. Ни одно из крупных млекопитающих, объединенных под общим названием китов, не является хищным. Все они питаются мелкими организмами, а наиболее многочисленные виды почти полностью питаются мягкими студенистыми моллюсками, которыми изобилует море во всех широтах. Мы не можем даже приблизительно подсчитать численность китов или количество органической пищи, потребляемой отдельной особью, и, конечно, мы не можем оценить общее количество животного вещества, изъятого ими за данный период из морских вод. Несомненно, однако, что она, должно быть, была огромной, когда их было больше, и что она все еще очень значительна. В 1846 году в Соединенных Штатах насчитывалось шестьсот семьдесят восемь китобойных

судов, занятых в основном в Тихом океане, а результат американского китобойного промысла за год, закончившийся 1 июня 1860 года, составил семь с половиной миллионов долларов.

[Примечание: Вследствие большой нехватки китов, использования угольного газа для освещения, замены китового жира и спермацета другими жирными и маслосодержащими веществами, такими как свиное сало, пальмовое масло и нефть, китовый промысел быстро сократился в течение нескольких лет. Большие запасы нефти, которая широко используется для смазки механизмов, а также для множества других целей, оказали более ощутимое влияние на промысел китов, чем любое другое отдельное обстоятельство. Согласно Бигелоу, Les Etats-Unis, 1863, стр. 346, американский китобойный флот сократился на 29 в 1858 году, 57 в 1860 году, 94 в 1861 году и 65 в 1862 году. Количество американских судов, задействованных в этом промысле, в 1862 году составляло 353. В 1868 году американский китобойный флот сократился до 223. Результатом китобойного промысла в том году стало 1 485 000 галлонов сперматозоида, 2 065 612 галлонов железнодорожного масла и 901 000 фунтов китового уса. Вылов двух видов китов примерно одинаков и оценивается в от 4000 до 5000 галлонов на каждую рыбу. Принимая средний показатель в 4500 галлонов, американские китобои, должно быть, поймали 789 китов, к тому же, несомненно, многие из них были убиты или смертельно ранены и не были добыты. Прибыль за год оценивается примерно в пять с половиной миллионов долларов. Мистер Каттс, из отчета которого взято большинство приведенных выше фактов, оценивает годовую стоимость "продуктов моря" в 90 000 000 долларов.

Согласно стандарту Нью-Бедфорда, в 1846 году численность американских китобоев составляла 722 человека водоизмещением 230 218 тонн. 31 декабря 1872 года их количество было сокращено до 204 при тоннаже 47 787 тонн, а импорт китового жира и спермы составил в том году 79 000 баррелей. Свен Фойн, энергичный норвежец, сейчас занимается китовым промыслом в Северном Ледовитом океане на пароходе мощностью 20 лошадиных сил в сопровождении грузовых судов для перевозки нефти. Китов убивают разрывными снарядами, выпущенными из небольшой пушки. Обычно фойн убивает от 35 до 45 китов в год.—"Торговля морскими продуктами", отчет полковника Р. Д. Каттса, представленный Сенату США. Вашингтон, 1872.] Простое количество китов, уничтоженных за один год американскими и европейскими судами, занятыми этим промыслом, образовало бы остров немалых размеров, и каждый из пойманных, должно быть, съел в процессе своего роста моллюсков, во много раз превышающих его собственный вес. За истреблением китов должно было последовать пропорциональное увеличение числа организмов, которыми они питаются, и если бы у нас были средства сравнить статистику этих скромных форм жизни даже за такой короткий период, как между 1760 и 1860 годами, мы обнаружили бы разницу, возможно достаточную, чтобы предложить объяснение некоторых явлений, в настоящее время неучтенных. Например, как я заметил в другой работе, [Сноска: Происхождение и история английского языка и др., стр. 423, 424.] фосфоресцирование моря было неизвестно древним авторам или, по крайней мере, едва замечалось ими, и даже Гомер, который, несмотря на то, что традиция делает его слепым, когда он сочинял свои эпосы, видел и отметил в прошлой жизни все, что великолепная природа Средиземного моря и его берегов открывает для ненаучного наблюдения, нигде не упоминает об этом самом прекрасном и поразительном из морских чудес. В только что упомянутом отрывке я попытался объяснить молчание древних авторов относительно этого, а также других замечательных явлений психологическими причинами; но разве не возможно, что в наше время животные, которые его производят, могли чрезвычайно размножиться в результате уничтожения их естественных врагов человеком, и, следовательно, блеск, исходящий от их

разложения или процессов их жизнедеятельности, более частый и яркий, чем во времена классической древности?

Хотя кит не охотится на более мелких существ, похожих на него по форме и повадкам, тем не менее настоящие рыбы чрезвычайно прожорливы, и почти каждое племя безжалостно пожирает более слабые виды и даже свою собственную икру и молодняк. [Примечание: Два молодых окуня, *Gystes fasciatus*, длиной пять дюймов, съели 128 пескарей длиной в дюйм в первый день, когда их кормили, 132 на второй и 150 на третий.—Пятый отчет уполномоченных Массачусетса по интродукции рыбы. 1871. стр. 17.] Огромное истребление акулы [Примечание: Акулу преследуют во всех тропических и субтропических морях из—за ее плавников, на которые в Китае существует большой спрос в качестве диетического продукта, ее масла и других продуктов. Ежегодно в Индийском океане и прилегающих морях вылавливается около 40 000 особей. В Северном и Северном Ледовитом океанах ежегодно вылавливается большое количество. См. MERK. Вааренлексикон—произведение большой точности и ценности (Лейпциг, 1870), статья Хайфиш.] уничтожение человеком щуки, семейства форелевых и других прожорливых рыб, а также птиц-рыболовов, тюленя и выдры, естественно, привело бы к значительному увеличению численности более слабых и беззащитных рыб, которыми они питаются, если бы он не был так же враждебен к ним, как и к их преследователям.

Уничтожение водных животных.

Кажется маловероятным, что человеку, со всей его ненасытностью и всей его техникой, удастся полностью истребить какую-либо морскую рыбу, но он уже истребил по крайней мере одно морское теплокровное животное — белую морскую корову, — и моржу, морскому льву и другим крупным амфибиям, а также основным рыболовным четвероногим, угрожает неминуемое вымирание. Стеллерову морскую корову *Rhytina Stelleri* европейцы впервые увидели в 1741 году на острове Беринга. Это было огромное земноводное млекопитающее, весившее не менее восьми тысяч фунтов и, по-видимому, обитавшее исключительно на островах и побережьях по соседству с Беринговым проливом. Его мякоть была очень вкусной, а места, где он часто бывал, были легко доступны из русских заведений на Камчатке. Как только о его существовании и характере, а также обилии пушных зверей в тех же водах стало известно обитателям этих постов благодаря возвращению выживших участников экспедиции Беринга, за земноводными этого региона была начата столь активная охота, что в течение двадцати семи лет морская корова, описанная Стеллером как чрезвычайно многочисленная в 1741 году, как полагают, была полностью истреблена, и с 1768 года не было замечено ни одной особи. Различные племена тюленей [Примечание: Утверждается, что наиболее ценная разновидность морского котика, ранее распространенная во всех холодных широтах, была полностью истреблена в Южном полушарии и в настоящее время встречается только на одном или двух небольших островах Алеутской группы. В 1867 году в Великобританию было ввезено более 700 000 тюленьих шкур, а в 1870 году, по оценкам, было добыто по меньшей мере 600 000 тюленей. Эти цифры не включают тюленей, убитых эскимосами и другими грубыми племенами.] в Северной и Южной частях Тихого океана морж [Примечание: В 1868 году несколько американских судов, занимавшихся китобойным промыслом в Северной части Тихого океана, обратили свое внимание на моржей и забрали от 200 до 600 голов каждое. В 1869 году другие китобои участвовали в той же погоне, а в 1870 году американский флот, как полагают, уничтожил не менее пятидесяти тысяч этих животных. Они дают около двадцати галлонов масла и четыре или пять фунтов слоновой кости каждый.] а численность каланов уже настолько сократилась, что

им, по-видимому, суждено вскоре последовать за морской короной, если только они не будут защищены достаточно строгим законодательством и достаточно энергичной полицией, чтобы подавить страстную алчность их преследователей. Тюлени, племя выдр и многие другие земноводные, питающиеся почти исключительно рыбой, чрезвычайно прожорливы, и, конечно, их уничтожение или сокращение численности должно было способствовать размножению видов рыб, на которых они в основном охотятся. Хранитель нескольких молодых тюленей заверил меня, что, если их доставлять с частыми интервалами, каждый тюлень съел бы за день не менее четырнадцати фунтов рыбы, или примерно четверть своего собственного веса. Очень умный и наблюдательный охотник, проводивший большую часть своей жизни в лесу, внимательно понаблюдав за повадками пресноводной выдры в Североамериканских штатах, оценивает потребление ими рыбы примерно в четыре фунта в день. Человек способствовал размножению рыб, ведя войну с их жестокими врагами, но он никоим образом не компенсировал этим свою собственную большую разрушительность. [Примечание: По словам Хартвига, в 1618 году в Соединенных провинциях Голландии было три тысячи автобусов для ловли сельди и девять тысяч судов, занятых перевозкой этой рыбы на рынок. Общее число лиц, занятых на голландском промысле сельди, составляло 200 000 человек.

Во второй половине восемнадцатого века этот промысел наиболее успешно велся шведами, и в 1781 году один только город Готтенбург экспортировал 136 649 бочек, в каждой из которых было 1200 сельдей, что составило в общей сложности около 164 000 000; но в результате этого увлеченного промысла рыба истощилась так быстро, что в 1799 году было сочтено необходимым полностью запретить ее вывоз.—Das Leben des Meeres, p. 182.

В 1855 году британские рыбные хозяйства произвели 900 000 баррелей, или почти достаточно, чтобы обеспечить рыбой каждого жителя земного шара.

На берегах пролива Лонг-Айленд белая рыба, разновидность сельди, слишком костлявая, чтобы ее можно было легко употреблять в пищу, используется в качестве навоза в очень больших количествах. На обработку акра уходит десять тысяч человек, а на одну сеть иногда уходит 200 000 в день.—Путешествия Дуайта, ii. стр. 512, 515. Лондонская "Таймс" от 11 мая 1872 года сообщает нам, что недавно на рыболовной станции на британском побережье за одну ночь было выловлено 1100 тонн макрели весом примерно в один фунт каждая.

Ежегодно на Биллинггейтском рынке продается около десяти миллионов угрей, но вылавливается значительно большее количество мальков длиной всего три-четыре дюйма. Их так много в устьях многих французских и английских рек, что их привозят в страну на телегах и не только употребляют в пищу, но и скармливают свиньям или используют в качестве навоза.] Хищные птицы и звери, будь то на суше или в воде, охотятся только до тех пор, пока они чувствуют стимул голода, их разрушительное действие ограничено требованиями текущего аппетита, и они не расточительно уничтожают то, что не могут съесть. Человек, напротив, думает сегодня о том, что он сможет пообедать завтра; он вылавливает и сушит миллионы рыб на берегах Ньюфаундленда и у берегов Норвегии, чтобы ревностный католик берегов Средиземного моря мог утолить жажду желудка во время Великого поста в следующем году, не нарушая дисциплины папской церкви; [Примечание: Говорят, что рыболовство только на Сицилии дает 20 000 тонн тунца в год. Тунец употребляется в Италии в основном во время Великого поста, и значительная часть из двадцати миллионов трески, ежегодно добываемых на Лофоденском промысле у побережья Норвегии, экспортируется в Средиземное море.] и все

мероприятия по его рыболовству организованы таким образом, что влекут за собой уничтожение гораздо большего количества рыбы, чем доступно для использования человеком, и потерю значительной части годового морского урожая в процессе консервирования или транспортировки к местам его потребления. [Примечание Согласно Бертелоту, в Лионском заливе, между Марселем и самым восточным отрогом Пиренеев, ежегодно вылавливается около 5 000 000 мелких рыбешек, и не более чем в два раза больше, не считая нереста, уничтожается с использованием этого закона.

Между 1861 и 1865 годами Франция импортировала из Норвегии икру трески на сумму три миллиона франков для использования в качестве наживки при ловле сардин. Каттс, Отчет о торговле морскими продуктами, 1872, стр. 82.

Насколько я помню, самая безрассудная трата водных организмов, которую я когда-либо видел, если не считать уничтожения сельди и другой рыбы с помощью зевак, - это переработка яиц черепахи в Амазонке ради добываемого оттуда масла. Бейтс оценивает количество ежегодно приносимых в жертву яиц в 48 000 000 штук. - *Naturalists in the Amazon*, 2-е издание, 1864, стр. 805.] Рыбы в большей степени, чем четвероногие, подвержены незначительным и даже незаметным различиям в местах их размножения и нагула. Каждая река, каждый ручей, каждое озеро накладывают отпечаток особого характера на своего лосося, свою рыбу и свою форель, который сразу узнается теми, кто имеет с ними дело или потребляет их в пищу. Никакое мастерство не может придать рыбе, откормленной на кормах, отобранных и приготовленных человеком, вкус тех, которыми питается природа, а форель из искусственных прудов в Германии и Швейцарии настолько уступает ручьевой рыбе того же вида и в том же климате, что трудно поверить в их идентичность. Превосходство американской форели и других пресноводных рыб по сообразительности по сравнению с наиболее близкими европейскими видами, которое знакомо каждому, кто знаком с обоими континентами, вероятно, объясняется не столько специфическими различиями, сколько тем фактом, что даже в тех частях Нового Света, которые дольше всего культивировались, дикая природа еще не укрощена до того характера, который она приобрела в Старом Свете и который она приобретет и в Америке, когда ее цивилизация станет такой же древней, как сейчас цивилизация Европы. [Примечание: Возможно, что время изменит привычки пресноводных рыб, обитающих в Североамериканских штатах, и приспособит их к новым физическим условиям их родных вод. Следовательно, можно надеяться, что природа, даже без помощи искусства, сделает что-то для восстановления древнего изобилия наших озер и рек. Сокращение численности нашей пресноводной рыбы не может быть вызвано только истощением рыболовством, поскольку в водах долин и склонов Альп, которые были заселены и вылавливались в десять раз больше более плотной популяцией, рыбы все еще очень много, и она процветает и размножается в условиях, когда ни один американский вид вообще не мог бы существовать. На южном склоне этих гор форель ловится в огромном количестве в быстрых ручьях, которые сбегает с ледников, и где вода ледяного холода и настолько мутна от частиц мелкозернистой породы, что вы не видите ни дюйма под поверхностью. Однако ледниковые потоки Швейцарии менее богаты рыбой.]

До сих пор человек едва ли где-либо производил такие климатические или иные изменения, которых было бы достаточно самих по себе, чтобы полностью изгнать диких обитателей суши, и исчезновение местных птиц и четвероногих из определенных местностей следует приписывать в такой же степени его прямым преследованиям, как и отсутствию укрытия в лесу, подходящей пищи или других условий, необходимых для их существования. Но почти все процессы

сельского хозяйства, механической и химической промышленности смертельно разрушительны для водных животных, находящихся в пределах досягаемости их воздействия. Когда в результате вырубки лесов происходят уже описанные изменения, вызванные этим в руслах и течениях рек, нерестилища рыб из года в год подвергаются ряду механических нарушений; температура воды летом выше, зимой холоднее, чем когда она была затенена и защищена лесом; более мелкие организмы, которые составляли пищу молоди, исчезают или сокращаются в численности, и к старым врагам, которые на них охотились, добавляются новые; повышенная мутность воды при ежегодных наводнениях приводит к тому, что молодь становится менее многочисленной. рыба задыхается; и, наконец, ускоряющееся течение уносит ее в более крупные реки или в море, прежде чем она успеет окрепнуть настолько, чтобы выдержать столь резкую перемену обстоятельств. [Примечание: Факт, упомянутый Шубертом, — и который по своим причинам и многим результатам почти точно соответствует фактам, связанным с утечкой воды из Бартон—Понда в Вермонте, столь хорошо известным студентам-геологам, — важен, поскольку показывает, что уменьшение численности рыбы в реках, подверженных разливам, в основном следует приписывать механическому воздействию течения, а не главным образом, как некоторые предполагают, изменениям температуры, вызванным расчисткой.

Наш автор утверждает, что в 1796 году произошло ужасное наводнение в реке Индалсельф, которая берет начало в Сторше в Емтланде, втянув в себя воды другого озера близ Рагунды. Наводнение разрушило дома и поля; много земли было смыто в канал, и вода стала мутной; лосось и более мелкая рыба совсем покинули реку и никогда не возвращались. Берега реки так и не восстановили свою былую прочность, и части их почвы все еще постоянно попадают в воду и разрушают ее чистоту.—*Resa genom Sverge*, ii, стр. 61.] Промышленные операции не менее разрушительны для рыб, которые живут или нерестятся в пресной воде. Мельничные плотины препятствуют их миграции, если не полностью предотвращают ее, опилки с лесопильных заводов забивают им жабры, а тысячи вредных минеральных веществ, сбрасываемых в реки металлургическими, химическими и производственными предприятиями, отравляют их мелководье. [Примечание: Минеральная вода, вытекающая из угольной шахты на реке Дун в Шотландии, обесцветила камни в русле реки и убила рыбу на глубине двадцати миль ниже. Рыба в ручьях, в которых мацерируют коноплю в Италии, часто отравляется соками, выделяемыми таким образом из растения.—Доротея, Соммарио истории Алиевтики, стр. 64, 65.] У нас мало свидетельств того, что какая-либо рыба, употребляемая в пищу человеком, естественным образом размножилась в наше время, в то время как численность всех наиболее ценных племен значительно сократилась. Это сокращение, должно быть, затронуло более прожорливые виды, не используемые человеком в пищу, и, соответственно, акула и другие рыбы с подобными повадками, даже если они не являются объектами систематической охоты, сейчас сравнительно редки во многих водах, где они раньше водились в изобилии. В результате человек значительно сократил численность всех крупных морских животных и, следовательно, косвенно способствовал размножению более мелких водных организмов, которые входили в их рацион. Это изменение в соотношении органического и неорганического вещества моря, должно быть, оказало влияние на последнее. Каким было это влияние, мы не можем сказать, еще меньше мы можем предсказать, каким оно будет в дальнейшем; но его действие от этого не становится менее определенным. [Примечание: Среди неожиданных результатов деятельности человека нередким явлением является уничтожение или размножение рыбы, а также других

животных. Примечание: Уильямс в своей "Истории Вермонта", i, стр. 140, описывает такой случай увеличения численности форели. В пруду, образованном в результате перекрытия небольшого ручья для получения воды для лесопилки и покрывающем тысячу акров первобытного леса, увеличившийся запас пищи, доставляемой в пределах досягаемости рыб, размножил их до такой степени, что в верховье пруда, где весной они толпились в ручье, питавшем его, их с удовольствием брали за руки, и свиньи ловили их без труда. Одним взмахом маленькой саночки можно было достать полбушеля, тележки наполнялись ими так быстро, как будто их собирали на суше, а в сезон рыбной ловли они обычно продавались по шиллингу (восемь с половиной пенсов, или около семнадцати центов) за бушель. Увеличение размеров форели было столь же замечательным, как и увеличение их численности.

Строительство плотин и мельниц губительно для многих рыб, но служит защитой для их добычи. Мельницы на реке Коннектикут значительно сократили численность лосося, но полосатый окунь, которым питается лосось, пропорционально размножился. — Доктор Дуайт, "Путешествия", т. ii., стр. 323.]

Географическое значение птиц.

Дикие птицы сами по себе являются очень заметной и интересной деталью природного ландшафта, как это называют художники, и они являются важными элементами нашего представления о географии, независимо от того, рассматриваем ли мы их непосредственное или случайное влияние. Птицы воздействуют на растительность непосредственно, высевая семена и потребляя их; они воздействуют на нее косвенно, уничтожая насекомых, вредных или, в некоторых случаях, полезных для растительной жизни. Следовательно, когда мы убиваем птицу, сеющую семена, мы препятствуем распространению растения; когда мы убиваем птицу, которая переваривает проглоченное семя, мы способствуем росту овоща. Природа защищает семена диких растений гораздо эффективнее, чем семена одомашненных. Зерна злаков полностью перевариваются птицами, но зародыши мелких косточковых плодов и очень многих других диких овощей не повреждаются, возможно, даже стимулируются к более интенсивному росту благодаря естественному химическому составу птичьего желудка. Сила полета и беспокойные привычки птицы позволяют ей переносить тяжелые семена на гораздо большие расстояния, чем их мог бы унести ветер. Быстрокрылая птица может уронить вишневые косточки за тысячу миль от дерева, на котором они растут; ястреб, растерзав голубя, может разбросать еще свежий рис, который тот проглотил, на расстоянии десяти градусов широты, и, таким образом, появление изолированных растений в ситуациях, когда их присутствие невозможно объяснить иным способом, легко объяснимо. [Примечание: Несколько лет назад недалеко от Олбани, штат Нью-Йорк, были застрелены голуби с зеленым рисом в посевах, который, как считалось, должен был расти всего за несколько часов до этого на расстоянии семисот или восьмисот миль. Говорят, что попытки голландцев ограничить выращивание мускатного ореха островом Банда потерпели неудачу из-за птиц, которые перенесли этот тяжелый фрукт на другие острова.] Существует большой класс семян, по-видимому, специально приспособленных природой для распространения животными. Я имею в виду тех, которые прикрепляются с помощью крючков или вязкого сока к шерсти четвероногих и перьям птиц и таким образом переносятся всюду, где их живые проводники могут случайно забрести. Некоторые птицы также намеренно закапывают семена в землю или в ямки, вырытые ими в коре деревьев, на самом деле не из предусмотрительности, направленной непосредственно на

размножение растения, а из явно бесцельной скрытности или как способ сохранения пищи для будущего использования.

Ручные птицы играют гораздо менее заметную роль в сельской жизни, чем четвероногие, и в своем отношении к природному хозяйству они играют гораздо меньшую роль, чем четвероногие животные или птицы, не прирученные домашними животными. Домашняя индейка [Примечание: Дикая индейка легко бросается в воду и способна переплывать реки очень значительной ширины вплавь. Чтобы дать мне представление о былом изобилии этой птицы, старый и в высшей степени респектабельный джентльмен, бывший среди первых белых поселенцев Запада, рассказал мне, что однажды, спускаясь по северному берегу реки Огайо на расстояние четырех миль, он насчитал восемьдесят четыре индюшки, которые приземлились поодиночке или, самое большее, парами, переплыв со стороны Кентукки.], вероятно, более многочисленны на территории Соединенных Штатов, чем когда-либо были дикие птицы того же вида, а тетеревов в период их наибольшего изобилия не могло быть столько, сколько мы насчитали сейчас. количество обыкновенной курицы. Однако по численности голубь, должно быть, значительно уступает дикому голубю, и вряд ли стаи домашних гусей и уток столь же многочисленны, как когда-то стаи их диких сородичей. Голубь, действительно, по-видимому, чрезвычайно размножился в течение нескольких лет после первых вырубок в лесах, потому что поселенцы беспощадно воевали с ястребом, в то время как посевы зерновых и других овощных культур увеличили запасы пищи в пределах досягаемости молодых птиц в том возрасте, когда их способность к полету еще недостаточно велика, чтобы они могли искать ее на обширной территории. [Примечание: Было замечено, что численность лесного голубя, так же как и домашнего голубя, также увеличилась в Европе, когда были предприняты усилия по истреблению ястреба. Американские голуби, которые мигрировали стаями, столь многочисленными, что целыми днями пролетали над определенной точкой, несомненно, были вредны для зерна, но, вероятно, в меньшей степени, чем обычно предполагают; поскольку они не ограничивались исключительно урожаем для своего питания. Первые белые жители Американских Штатов не описывали голубя как наполняющего воздух такими облаками крылатой живности, какие поражали натуралистов в описаниях Одюбона, и в наши дни сеть и ружье настолько уменьшили его численность, что его появление в больших количествах регистрируется только через большие промежутки времени, и его никогда не видели в больших стаях, которые многие еще живущие наблюдатели помнят как некогда очень обычное явление.

ЗНАКОМСТВО С ПТИЦАМИ.

Человек незаслуженно завез в нынешние районы, возможно, меньше видов птиц, чем четвероногих; [Примечание: Первое упоминание, которое я нашел о натурализации дикой птицы в современной Европе, содержится в "Менаджиане", том iii, стр. 174, издание 1715 года, где утверждается, что Рене, король Сицилии и герцог Анжуйский, умерший в 1480 году, завез красноногую куропатку в эту страну. Предпринимались попытки, и я полагаю, успешные, натурализовать европейского жаворонка на Лонг-Айленде, а английский воробей был завезен в различные части Северных Штатов, где он полезен, уничтожая вредных насекомых и червей, на которых не охотятся местные птицы. Колибри сопротивлялся всем попыткам акклиматизировать его в Европе, хотя нередко им удавалось пережить перелет через океан. В Швейцарии и некоторых других частях Европы размножению насекомоядных птиц способствует строительство гнезд для них, и утверждается, что как фруктовые, так и лесные деревья существенно выиграли от предоставленной им таким образом защиты.] но на распространение

птиц в значительной степени влияет характер его отрасли, и за пересадкой каждого предмета сельскохозяйственного производства с более или менее длительными интервалами следует пересадка птиц, которые питаются его семенами или, чаще, насекомыми, которых он укрывает. Стервятник, ворона и другие крылатые падальщики следуют за маршем армий так же регулярно, как и волк. Птицы сопровождают корабли в длительных плаваниях ради потрохов, которые выбрасываются за борт, и в таких случаях часто случается, что они размножаются и натурализуются в странах, где раньше были неизвестны. [Примечание: Чайки кружат над кораблями в порту, и часто далеко в море, старательно высматривая пустующих пассажиров. В то время как четыре великих флота, английский, французский, турецкий и египетский, стояли в Босфоре летом и осенью 1853 года, молодая леди из моей семьи обратила мое внимание на тот факт, что чаек было гораздо больше вокруг кораблей одного из флотов, чем вокруг других. Это было подтверждено повторными наблюдениями, и разница, без сомнения, объяснялась большим количеством отбросов из кухонных помещений военно-морской эскадрильи, наиболее часто посещаемых птицами. Лица, знакомые с экономикой военно-морских сил рассматриваемых государств, смогут догадаться, какой флот был наиболее благодетельствован этим деликатным вниманием. Американская чайка следует за пароходами вверх по Миссисипи и была застрелена в 1500 милях от моря.] Есть известная история об английской птице, которая свила свое гнездо в неиспользуемом блоке корабельной оснастки и совершила одно или два коротких плавания вместе с судном, пока высиживала яйца. Если бы детеныши оперились, находясь в чужой гавани, они, конечно, заявили бы о правах гражданства в стране, где они впервые поднялись на крыло. [Примечание: Птицы не часто добровольно поднимаются на борт судов, направляющихся в зарубежные страны, но я могу засвидетельствовать один такой случай. Аист, свивший гнездо возле одного из дворцов на Босфоре, по какой-то случайности повредил крыло и не смог присоединиться к своим собратьям, когда они начали свою зимнюю миграцию на берега Нила. Прежде чем он снова смог взлететь, его поймали, и флаг страны, которой принадлежал дворец, был привязан к его ноге, так что его было легко опознать на значительном расстоянии. По мере того как его крыло окрепло, он провел несколько неудачных экспериментов в полете, и наконец, приложив энергичные усилия, ему удалось добраться до проходящего мимо корабля, направлявшегося на юг, и взгромоздиться на рею. Я случайно стал свидетелем этого движения и наблюдал, как он спокойно сохранял свое положение до тех пор, пока я мог разглядеть его в подзорную трубу. Я предположил, что он закончил путешествие, потому что он определенно не вернулся во дворец.]

Досадная распространенная ошибка значительно увеличивает ущерб, наносимый посевам зерновых и бобовых овощей дикими птицами. Очень многие из тех, кто, как обычно предполагается, потребляет большое количество семян культурных растений, на самом деле питаются почти исключительно насекомыми и часто посещают пшеничные поля не ради зерна, а ради яиц, личинок и мух многочисленных племен насекомых, которые так губительны для урожая. Этот факт был настолько точно установлен исследованием желудков большого числа птиц в Европе и Соединенных Штатах в разные сезоны года, что он больше не подлежит сомнению, и представляется весьма вероятным, что даже виды, потребляющие больше или меньше зерна, обычно возмещают ущерб, уничтожая насекомых, разрушительный эффект которых был бы еще более пагубным. [Примечание: Даже обыкновенная ворона нашла себе апологетов, и утверждалось, что она платит за потребляемую ею индийскую кукурузу уничтожением червей и личинок, которые заражают это растение.

Профессор Тредвелл из Массачусетса обнаружил, что подросшая американская малиновка в неволе съела за один день шестьдесят восемь червей, что в совокупности почти в полтора раза больше, чем сама птица, а другая ранее голодала, съев суточную норму в восемь или десять червей, или около двадцати процентов от его собственного веса. Самое большое из этих чисел оказалось, насколько можно было судить, наблюдая за птицами-родителями того же вида, когда они приносили пищу своим детенышам, намного большим, чем то, которое доставлялось им при кормлении в гнезде; поскольку старые птицы возвращались с червями или насекомыми не чаще, чем раз в десять минут в среднем. Если мы предположим, что родители охотятся за пищей двенадцать часов в сутки, а в гнезде содержится четыре птенца, то у нас будет семьдесят два червя, или по восемнадцати на каждого, в качестве ежедневного запаса вывода. Достаточно вероятно, что часть пищи, собранной родителями, может быть более питательной, чем дождевые черви, и, следовательно, детенышам в гнезде хватало меньшего количества, чем при выращивании в искусственных условиях.

Запасы, требуемые растущим птицам, не являются мерой их потребностей после достижения ими зрелости, и ни в коем случае нельзя быть уверенным в том, что большое мышечное напряжение всегда увеличивает потребность в пище ни у низших животных, ни у человека. Члены Английского альпийского клуба не отличаются аппетитами, которые сделали бы их нежеланными гостями швейцарских землевладельцев, и я думаю, что каждый человек, которому приходилось лично руководить полевыми или железнодорожными рабочими, должен был заметить, что рабочие, которые меньше всего щадят свои силы, не являются самыми доблестными чемпионами по копанию траншей. В период, когда в Новой Англии было разрешено тюремное заключение за долги, лица, заключенные в загородные тюрьмы, не получали специального пособия, и их обычно кормили без ограничений. Я часто интересовался их питанием, и тюремщики заверяли меня, что их заключенные, которые не были обеспечены работой или другими физическими упражнениями, потребляли значительно больше пищи, чем обычные уличные рабочие.] На этот счет у нас есть много других свидетельств, помимо тех, что получены в результате вскрытия. Прямое наблюдение во многих случаях показало, что за истреблением диких птиц последовало значительное размножение вредных насекомых, и, с другой стороны, численность этих последних значительно сократилась благодаря защите и размножению птиц, которые их пожирают. Много интересных фактов такого рода было собрано известными натуралистами, но я ограничусь несколькими, взятыми из знакомых и общедоступных источников. Следующая выдержка взята из Michelet, L'Oiseau, стр. 169, 170:

"СКУПОЙ фермер" — эпитет, справедливо и с чувством данный Вергилием. Поистине, алчный, слепой, который запрещает птиц — этих уничтожителей насекомых, этих защитников его урожая. Ни зернышка для существа, которое во время зимних дождей охотится за будущим насекомым, находит гнезда личинок, исследует, переворачивает каждый лист и уничтожает каждый день тысячи зарождающихся гусениц. Но мешки с зерном для зрелого насекомого, целые поля для кузнечиков, на которых птица объявила бы войну. Устремив взгляд на свою борозду, только на настоящий момент, не видя и не предвидя, слепой к великой гармонии, которая никогда не нарушается безнаказанно, он повсюду требовал или одобрял законы об истреблении этого необходимого союзника своего труда — насекомоядной птицы. И насекомое хорошо отомстило птице. Стало необходимым в спешном порядке отменить запрет. На острове Бурбон, например, за голову мартена была назначена награда; она исчезла, и кузнечики завладели островом, пожирая, иссушая, выжигая пронзительной засухой все, что они не съели. В Северной Америке то же самое произошло со скворцом, защитником индийской кукурузы.

[Примечание: Я надеюсь, что Мишле достаточно авторитетен в этом утверждении, но я не могу подтвердить это.] Даже воробей, который действительно нападает на зерно, но который еще больше защищает его, воришка, разбойник, обремененный оскорблениями и осыпаемый проклятиями, — в Венгрии обнаружили, что они, вероятно, погибли бы без него, что он один мог выдержать могучую войну против жуков и тысяч крылатых врагов, кишящих в низинах; они отменили указ об изгнании, поспешно отозвали это доблестное ополчение, которое, хотя и было уничтожено, недостаток дисциплины, тем не менее, является спасением страны.

[Примечание: По поводу воробья — одна пара которого, согласно Мишле, стр. 315, приносит в гнездо четыре тысячи триста гусениц или жесткокрылых в неделю — я нахожу в английской газете отчет о заседании "Клуба воробьев", в котором говорится, что член, занявший первое место, уничтожил 1467 этих птиц в течение года, и что мастерство других членов довело общее количество до 11 944 птиц, не считая 2553 яиц. Каждая из четырнадцати тысяч вылупившихся и невылупившихся птиц, принесенных таким образом в жертву ребяческому тщеславию и невежественным предрассудкам, спасла бы свой бушель пшеницы, охотясь на насекомых, уничтожающих зерно.]

"Не так давно в окрестностях Ронена и в долине Монвиль черный дрозд был на некоторое время запрещен. Жуки хорошо воспользовались этим запретом; их личинки, бесконечно размноженные, продолжали свои подземные труды с таким успехом, что мне показали луг, поверхность которого была полностью высушена, каждый травянистый корень был съеден, и весь травяной покров, легко разрыхленный, можно было бы свернуть и унести, как ковер".

Общая враждебность населения Европы к более мелким птицам отчасти является отдаленным следствием реакции, вызванной законами об охоте. Когда ограничения, налагаемые на охоту этими законами, были внезапно сняты во Франции, весь народ сразу же начал разрушительную кампанию против всех видов диких животных. Артур Янг, писавший в Провансе 30 августа 1789 года, вскоре после того, как Национальное собрание объявило чейз свободным, жалуется на раздражение, которое он испытывал от использования крестьянами своей недавно завоеванной свободы. "Можно было бы подумать, что все ржавые ружья во всем Провансе были задействованы в неизбирательном уничтожении всех птиц. Вата жужжала у меня в ушах или падала в мою карету пять или шесть раз в течение дня". ... "Заявление Ассамблеи о том, что каждый человек волен охотиться на своей собственной земле ... наполнило всю Францию невыносимой тучей охотников. ... В декларации говорится о компенсациях [сеньорам], но неуправляемое население пользуется отменой законов об игре и смеется над обязательством, налагаемым декретом".

Заразительное влияние Французской революции привело к отмене аналогичных ограничений с аналогичными результатами в других странах. Сформированные таким образом привычки стали наследственными на Континенте, и хотя законы об охоте все еще существуют в Англии, нет никаких сомнений в том, что слепые предрассудки невежественных и полуобразованных классов этой страны по отношению к птицам, по крайней мере, в какой-то степени, обусловлены законодательством, которое, ограничивая охоту на дичь, достойную убийства, вынуждает непривилегированного охотника возмещать ущерб, убивая всю дикую живность, которая не предназначена для развлечения тех, кто лучше его. Следовательно, владелец поместья покупает своих куропаток и зайцев, жертвуя хлебом своих арендаторов, и до тех пор, пока членам "Воробьиных клубов" запрещено охотиться на более крупную дичь, они будут мстить самоубийством, уничтожая птиц, защищающих их пшеничные поля.

На Континенте, и особенно в Италии, сравнительная скудость и дороговизна животной пищи в сочетании с чувством, о котором я только что упомянул, еще больше разжигают разрушительные страсти птицеводов. В тосканской провинции Гроссето, занимающей площадь менее 2000 квадратных миль, ежегодно на рынок поступает около 300 000 дроздов и других мелких птиц. [Footnote: Salvagnoli, *Memorie sulle Maremme Toscane*, p. 143. Местность вокруг Неаполя изобилует стройными башнями высотой в пятнадцать-двадцать футов, которые представляют собой постоянную загадку для посторонних. Это стоянки птицеводов, которые наблюдают с них за стаями мелких птиц и загоняют их в сети, забрасывая камнями.

В Северной и Центральной Италии часто можно увидеть холмы, увенчанные похожими на рощи плантациями небольших деревьев, очень напоминающих большие беседки. Они служат для сбора птиц, которые в большом количестве попадают в сети. Эти растения называются рагнаджи, и читатель найдет в издании Даванзати Бинди очень приятное описание рагнаджи, хотя его авторство в настоящее время не приписывается этому выдающемуся писателю. Чуди собрал в своей небольшой работе "О землевладении в беде фогеля" много интересных фактов, касающихся полезности птиц и их бессмысленного уничтожения в Италии и других местах. Не только сова, но и многие другие птицы, более известные как хищные по своим привычкам, приносят пользу, уничтожая большое количество мышей и кротов. Важность этой последней услуги становится поразительно очевидной, когда становится известно, что норы кротов являются одной из наиболее частых причин прорыва дамб в По и, следовательно, затоплений, в результате которых многие квадратные мили суши оказываются под водой. См. *Annales des Ponts et Chaussees*, 1847, 1 семестр, стр. 150; VOGT, *Nutzliche und schadliche Thiere*; и особенно статьи в *Giornale del Club Alpino*, т. iv., № 15 и т. v., № 16. См. Также в *Aus der Natur*, т. 54, стр. 707, статью, озаглавленную "Нутцен дер Фогель для землевладельцев", где утверждается, что "без птиц никакое сельское хозяйство или даже растительность были бы невозможны". В интересных мемуарах Рондани, опубликованных в "Боллетино дель Комицио аграро ди Парма" за декабрь 1868 года, утверждается, что птицы часто наносят вред земледельцу, охотясь не только на вредных насекомых, но иногда исключительно или, по крайней мере, предпочтительно, на племена энтомофагов, которые в противном случае уничтожили бы тех, кто наносит вред культурным растениям. Смотрите также статьи проф. Саббиони в "*Giornale di Agricoltura di Bologna*", ноябрь и декабрь 1870 г., и другие статьи в том же журнале от 15 и 30 апреля 1870 г.]

Птицы менее выносливы по телосложению, они менее приспособлены к проживанию, [Примечание: Дикие птицы очень упорны в своих привычках. Расширение определенных отраслей сельского хозяйства приводит к появлению новых птиц; но если не учитывать таких изменений в физических условиях, отдельные виды, по-видимому, неразрывно привязаны к определенным местностям. Мигрирующие племена почти неизменно следуют одному и тому же точному маршруту в своих ежегодных путешествиях и из года в год обосновываются в одних и тех же местах размножения. Аист - птица с сильными крыльями, он далеко улетает в поисках пищи, но очень редко основывает новые колонии. Он распространен в Голландии, но неизвестен в Англии. В пригородах Константинополя на европейском берегу узкого Босфора обычно гнездится не более пяти-шести пар аистов, в то время как — к большому удовлетворению мусульман, которые справедливо гордятся заметным пристрастием столь ортодоксальной птицы, — десятки дымовых труб истинно верующих на азиатской стороне увенчаны ее гнездами. Появление голубеобразного тетерева, *Tetrao paradoxus*, или *Syrrhaptus Pallassi*, в различных частях Европы в 1850 году и в последующие годы является заметным исключением из закона регулярности, который, по-видимому, управляет перемещениями и

определяет среду обитания птиц. Настоящей родиной этой птицы являются степи Татарии, и нет никаких записей о том, что ее наблюдали в Европе или, по крайней мере, к западу от России, до вышеупомянутого года, когда многочисленные стаи из двадцати-тридцати и даже ста особей были замечены в Богемии, Германии, Голландии, Дании, Англии, Ирландии и Франции. Более пяти месяцев значительная стая часто посещала фризский остров Боркум. Была надежда, что они будут размножаться и останутся на острове постоянно, но теперь это ожидание было обмануто, и степной тетерев, похоже, снова полностью исчез.] и они более серьезно страдают от климатических излишеств, чем четвероногие. Кроме того, они обычно нуждаются в специальных средствах укрытия от неблагоприятной погоды и от преследования их врагами, которые норы предоставляют роющим животным и некоторым более крупным хищникам. Яйцо подвергается многим опасностям перед вылуплением, и молодая птица особенно нежна, беззащитна и беспомощна. Каждый холодный дождь, каждый сильный ветер, каждый град в период размножения уничтожают сотни птенцов, и родительница часто погибает вместе со своим потомством, вынашивая его в тщетных попытках защитить. [Примечание: Суровые погодные условия уничтожают не только птиц без крыльев и кормящих птиц. Целые стаи взрослых особей с сильными крыльями гибнут от града. Суровые зимы обычно сопровождаются ощутимым сокращением численности немигающих птиц, а холодная гроза летом часто оказывается смертельной для более хрупких видов. 10 июня в Северном Вермонте выпало 184-пять или шесть дюймов снега. На следующее утро я обнаружил колибри, убитую холодом и повисшую на когтях прямо под расшатанной вагонкой на стене небольшого деревянного здания, где она искала убежища.] Огромная пропорциональная численность птиц, их миграционные привычки и легкость, с которой благодаря своей силе полета они могут избегать большинства подстерегающих их опасностей, по-видимому, предохраняют их от истребления и даже от очень большого сокращения численности. Но опыт показывает, что, когда они не защищены законом, народной благосклонностью или суевериями, или другими особыми обстоятельствами, они очень легко поддаются враждебному влиянию цивилизации, и, хотя первые действия поселенцев благоприятствуют размножению многих видов, широкое распространение сельского хозяйства и механической промышленности во многих отношениях губительно даже для племен, с которыми человек непосредственно не воюет. [Примечание: Лайелл, "Древность человека", стр. 400, отмечает: "Что касается птиц, то, по оценкам, число тех, кто умирает каждый год, равно совокупному числу, которым в среднем постоянно представлен вид, к которому они соответственно принадлежат". Замечательный пример влияния новых обстоятельств на птиц был замечен несколько лет назад при постройке маяка на Кейп-Коде. На следующее утро после того, как лампы были зажжены в первый раз, у подножия башни было найдено более сотни мертвых птиц нескольких различных видов, в основном водоплавающих. Они были убиты в течение ночи, налетев на толстое стекло или решетку фонаря. Из статьи А. Эскироса в "Revue des Deux Mondes" за 1 сентября 1864 г., озаглавленной "Английская жизнь", стр. 110, следует, что подобные происшествия, о которых говорится в заметке, были нередки на британском побережье. Таким образом, птиц привлекают новые источники света, стаи в процессе миграции?

Перелетные птицы, то ли для большей безопасности от орлов, ястребов и других врагов, то ли по какой-то неизвестной причине, совершают большую часть своих ежегодных перелетов ночью; и в Альпах замечено, что они следуют по большим дорогам, пересекая горы. Отчасти это связано с тем, что пища, в поисках которой им иногда приходится спускаться, в основном находится вблизи дорог. Однако линия их полета соответствует проложенным им путям не только ради

общения с человеком или получения выгоды от его труда, но скорее потому, что большие дороги проходят через естественные впадины в цепи, и, следовательно, птицы могут пересекать вершину этими маршрутами, не поднимаясь на высоту, где в периоды миграции холод был бы чрезмерным. Инстинкт, который направляет перелетных птиц в их направлении, не во всех случаях безошибочен, и, по-видимому, ему мешают изменения в состоянии поверхности. Я знаком с деревней в Новой Англии, расположенной на стыке двух долин, каждую из которых осушает мельничный ручей, где стаи диких гусей, которые раньше пролетали каждую весну и осень, очень часто терялись, как это выражалось в народе, и я часто слышал их крики по ночам, когда они дико летали в недоумении относительно правильного курса. Возможно, их смущали деревенские огни, или, возможно, постоянные изменения в облике страны, вызванные тогдашними вырубками, привнесли в ландшафт черты, не соответствующие идеальной карте, переданной из поколения в поколение в семье ансерин, и, таким образом, нарушили его традиционную географию.]

Природа ограничивает непропорциональный рост численности птиц, и в то же время, благодаря множеству их ресурсов, она защищает их от вымирания с помощью своих собственных спонтанных сил. Человек одновременно охотится на них и бессмысленно уничтожает. Восхитительный вкус дичи и мастерство, присущее различным видам спорта охотника, посвятившего себя охоте на дичь, делают их излюбленными объектами охоты, в то время как красота их оперения, как военного и женского украшения, грозит привести к принесению в жертву последнего выжившего представителя многих некогда многочисленных видов. До настоящего времени известно лишь о нескольких птицах, описанных древними или современными натуралистами, которые полностью вымерли, хотя есть несколько случаев, когда установлено, что они полностью исчезли с лица земли в совсем недавнее время. Наиболее известными примерами являются дронг, крупная птица, обитающая на Маврикии или острове Франция, истребленная примерно в 1690 году и известная сейчас только по более или менее фрагментарным скелетам, и одиночка, обитавший на островах Бурбон и Родригес, но не встречавшийся более века. Говорят, что недавно вымерли попугай и некоторые другие птицы группы островов Норфолк. Бескрылый аук, *Alca impennis*, птица, примечательная своей чрезмерной упитанностью, была очень многочисленна двести или триста лет назад на Фарерских островах и на всем скандинавском побережье. Первые путешественники обнаружили либо тот же самый, либо близкородственный вид в огромном количестве на всех побережьях и островах Ньюфаундленда. Ценность его мяса и жира делала его одним из важнейших ресурсов жителей этих стерильных регионов, и, естественно, это был объект пристального изучения. Предполагается, что сейчас он полностью вымер, и лишь немногие музеи могут показать даже его скелет. По-видимому, есть веские основания полагать, что современная цивилизация невиновна в одном или двух грехах истребления, которые были совершены в последние века. В Новой Зеландии раньше обитало несколько видов динорнисов, один из которых, называемый островитянами моа, был крупнее страуса. Состояние, в котором были найдены кости этих птиц, и предания туземцев подтверждают, что, хотя аборигены, вероятно, истребили их до открытия Новой Зеландии белыми, они все еще существовали в сравнительно поздний период. Те же замечания применимы и к крылатому гиганту, яйца которого были привезены с Мадагаскара. Эта птица, должно быть, намного превышала размерами моа, по крайней мере, насколько мы можем судить по яйцу, которое в восемь раз больше среднего размера страусиного яйца или примерно в сто пятьдесят раз больше куриного.

Но хотя у нас нет доказательств того, что человек истребил многие виды птиц, мы знаем, что его преследования привели к их исчезновению из многих местностей, где они когда-то были обычным явлением, и значительно сократили их численность в других. Тетрао урогаллус (*Tetrao urogallus*), прекраснейший представитель семейства тетеревиных, ранее широко распространенный в Шотландии, вымер в Великобритании, но был реинтродуцирован из Швеции. [Примечание: Капперкейльзи, или тьядер, как его называют в Швеции, - птица со странными повадками, и, похоже, ей присущи некоторые из защитных инстинктов, которые предохраняют большинство других диких птиц от уничтожения. Младший Лестадиус часто упоминает тьядера в своем весьма примечательном рассказе о шведских лапландцах. Тьядер, хотя и не является перелетной птицей, является перелетным, или, скорее, кочующим по месту жительства, и, по-видимому, совершает очень бесцельные и абсурдные путешествия. "Когда он улетает, - говорит Лестадиус, - он следует прямым курсом и иногда преследует его совсем за пределами страны. Говорят, что в туманную погоду он иногда улетает в море, а когда устает, падает в воду и тонет. Соответственно, замечено, что, когда он летит на запад, в сторону гор, он вскоре возвращается снова; но когда он берет курс на восток, он больше не возвращается и долгое время очень редко появляется в Лапландии. Из этого может показаться, что он поворачивает назад от лысых гор, когда обнаруживает, что отбился от своего настоящего дома, леса; но когда он оказывается над Балтикой, где не может приземлиться, чтобы отдохнуть и собраться с силами, он летит дальше, пока не выбьется из сил и не упадет в море". — Петрус Лестадиус, "Журнал форста арет" и др., стр. 325.]

Многие старые путешественники упоминают, что страус был распространен на Суэцком перешейке вплоть до середины семнадцатого века. По-видимому, в более ранние периоды он часто посещал Палестину, Сирию и даже Малую Азию, но сейчас встречается редко, за исключением уединенных отдаленных пустынь. [Примечание: Фрескобальди видел страусов между Суэцем и горой Синай. Виаджио в Terra Santa, стр. 65. См. также Ванслер, Египетское путешествие, стр. 103, и статью в Petermann, Mittheilungen, 1870, стр. 880, озаглавленную "Слова Страусси в Азии".]

Современные средства передвижения сделали отдаленные рынки доступными для профессионального охотника и тем самым придали новый импульс его разрушительным наклонностям. Не только вся Великобритания и Ирландия вносят свой вклад в поставки дичи в британскую столицу, но и потомакская утка с парусиновой спинкой и даже степная курица из бассейна Миссисипи продаются на прилавках лондонского птицевода. Коль [Сноска: Die Herzogthumer Schleswig und Holstein, i., стр. 203.] сообщает нам, что на побережьях Северного моря обычно в течение сезона ловят двадцать тысяч диких уток на одну приманку и отправляют в крупные приморские города на продажу. Статистика крупных европейских городов показывает огромное потребление дичи, но официальные данные намного ниже истины, потому что они не включают сельские округа и потому что ни браконьер, ни его клиенты не сообщают о количестве его жертв. Размножение в культурных странах не может поспевать за этим чрезмерным уничтожением, и нет сомнения, что все дикие птицы, за которыми охотятся ради мяса или оперения, вымирают с такой быстротой, которая оправдывает опасения, что последние из них вскоре последуют за дронтом и бескрылой гагарой.

К счастью, более крупные птицы, на которых охотятся ради мяса или перьев, и те, яйца которых используются в пищу, выполняют, насколько нам известно, функции, назначенные им природой, в остальном не особенно полезные для человека, и, следовательно, их массовое

уничтожение является экономическим злом только в том же смысле, в каком любая растрата производственного капитала является злом. [Примечание: Возросший спрос на животные масла для использования в кожаных платьях в настоящее время угрожает пингвину судьбой бескрылой самки. Согласно Отчету Министерства сельского хозяйства США за август и сентябрь 1871 г., стр. 840, для охоты на эту птицу снаряжены небольшие суда, которые возвращаются из шестинедельного похода с 25 000 или 30 000 галлонов масла. На галлон требуется около одиннадцати птиц, и, следовательно, суда принимают в среднем по 800 000 пингвинов каждое.]

Если бы было возможно ограничить потребление дичи количеством, равным ежегодному приросту, мир выиграл бы, но не в той степени, в какой это было бы от ограничения бессмысленных жертвоприношений миллионов мелких птиц, которые не представляют реальной ценности в качестве пищи, но которые, как мы видели, оказывают важнейшую услугу, сражаясь, как от нашего имени, так и от своего собственного, против бесчисленных легионов жужжащих и пресмыкающихся, которыми в противном случае земля была бы покрыта благодаря плодотворной насекомой жизни.

Полезность и уничтожение рептилий.

Отвращение и страх, с которыми все относится к змее, подвергают ее постоянному преследованию со стороны человека, и, возможно, ни одно другое животное не приносится им в жертву с такой безжалостностью. Тем не менее, змеи, а также ящерицы и другие рептилии не совсем бесполезны для своего великого врага. Самыми грозными врагами насекомых и даже мелких грызунов являются рептилии. Хамелеон приближается к насекомому, сидящему на ветке дерева, с почти незаметной медлительностью движений, пока на расстоянии фута не высовывает свой длинный скользкий язык и редко не хватается жертву. Даже медлительная жаба ловит быструю и осторожную домашнюю муху таким же образом; а в теплых странах Европы многочисленные ящерицы вносят весьма существенный вклад в сокращение популяции насекомых, которых они застают врасплох в крылатом виде на стенах и деревьях и употребляют в пищу в виде яиц, червей и куколок в их ранних метаморфозах. Змеи в основном питаются насекомыми, а также мышами, кротами и мелкими рептилиями, включая и других змей.

В умеренном климате змей почти не поедает ни один хищный зверь или птица, кроме аиста, и у них мало опасных врагов, кроме человека, хотя в тропиках на них охотятся и другие животные. [Примечание: Весьма сомнительно, есть ли какие-либо основания для популярной веры во враждебность свиней и оленей к гремучей змее, и тщательные эксперименты с первыми четвероногими, кажется, показывают, что предполагаемая враждебность полностью воображаемая. Однако в статье в Nature от 11 июня 1872 г., стр. 215, утверждается, что свиньи истребили гремучую змею в некоторых частях штата Орегон и что свиньи губительны для кобры де капелло в Индии. Заметив, что скворцы сторнелли, которые размножились в старой башне в Пьемонте, таскали что-то из своих гнезд и роняли на землю примерно так же часто, как они приносили пищу своим детенышам, я наблюдал за их действиями и каждый день находил возле башни множество мертвых или умирающих медлительных червей и, в нескольких случаях, маленьких ящериц, у которых в каждом случае было потеряно около двух дюймов хвоста. Я полагаю, что эту часть скворцы отдали своим птенцам, а остальное выбросили.] Сомнительно, был ли истреблен какой-либо вид змей за период существования человека, и даже густонаселенный Китай не смог полностью избавиться от гадюки. Однако они почти полностью

исчезли из отдельных населенных пунктов. Гремучая змея сейчас совершенно неизвестна во многих крупных районах, где она была чрезвычайно распространена полвека назад, и Палестина долгое время была если не совсем свободна от ядовитых змей, то, по крайней мере, очень близка к этому. [Примечание: Рассел отрицает существование ядовитых змей на севере Сирии и утверждает, что последний известный случай смерти от укуса змеи близ Алеппо произошел за сто лет до него. В Палестине климат, малочисленность населения, множество насекомых и ящериц, все обстоятельства, на самом деле, кажутся очень благоприятными для размножения змей, но ядовитые виды, по крайней мере, чрезвычайно редки, если вообще известны, в этой стране. Однако люди, хорошо знакомые с горой Ливан, заверили меня, что в течение нескольких лет имели место случаи отравления от укусов змей вблизи Хасбеи и в других местах на южных склонах Ливана и Хермона. С другой стороны, в Египте кобры, аспиды и церасты столь же многочисленны, как и прежде, и их очень боятся все местные жители, за исключением профессиональных заклинателей змей.

Недавнее массовое размножение гадюк в некоторых частях Франции является исключительным и поразительным фактом. Туссенель, цитируя официальные документы, утверждает, что после предложения вознаграждения в пятьдесят сантимов, или десять центов, за голову, ДВЕНАДЦАТЬ ТЫСЯЧ гадюк были доставлены префекту одного департамента, и что в 1850 году полторы тысячи змей и двадцать кварт змеиных яиц были найдены под очагом фермерского дома. Амбар, конюшни, крыша, сами грядки кишели змеями, и семья была вынуждена покинуть свое жилище. Доктор Виауграндмаре из Нанта сообщил префекту своего департамента о более чем двухстах недавних случаях укусов гадюк, двадцать четыре из которых оказались смертельными.—Tristia, стр. 176 и далее. Согласно "Журналь дель Дебац" за 1 октября 1867 года, департамент Кот-д'Ор заплатил в 1866 году восемнадцать тысяч франков за уничтожение гадюк. Награда составляла тридцать сантимов за голову, и, следовательно, число убитых составляло около шестидесяти тысяч. Друг, проживающий в этом отделе, сообщил мне, что были серьезные подозрения, что многие из этих змей были импортированы из других отделов ради премии.

В журнале Nature за 1870 и 1871 годы говорится, что число смертей от укусов ядовитых змей в президентстве Бенгалии в 1869 году составило 11 416 и что во всей Британской Индии ежегодно по этой причине гибнет не менее 40 000 человек. В одном небольшом департаменте награда в размере от трех до шести пенсов за голову ядовитых змей приносила 1200 фунтов стерлингов в день, а через два месяца правительство заплатило 10 000 фунтов стерлингов за их уничтожение.] У змеи, по-видимому, нет какого-либо естественного предела роста, и поэтому мы не уполномочены полностью дискредитировать свидетельства древних натуралистов относительно необычайных размеров, которых, по их словам, иногда достигали эти рептилии. Использование огнестрельного оружия позволило человеку сократить численность более крупных змей, и они не часто ускользают от него достаточно надолго, чтобы достичь размеров, которые приписывали им путешественники столетие или два назад. Капитан Спик, однако, застрелил в Африке змею, длина которой достигала пятидесяти одного с половиной фута.

Какой-нибудь энтомолог-энтузиаст, возможно, со временем обнаружит, что насекомые и черви так же важны, как и более крупные организмы, для правильной работы огромной наземной машины, и у нас появятся столь же красноречивые призывы в защиту комара и, возможно, мухи цеце, какие Туссенель и Мишле выдвинули в защиту птицы. Шелкопряд, лакомое насекомое и пчела не нуждаются в апологетах; желток, образующийся при проколе цинипса на сирийском

дубе, является необходимым ингредиентом чернил, которыми я пишу, и из своих окон я узнаю зерна кермеса и кошенили в веселых одеяниях праздничных групп под ними.

Эти скромные формы существования редко бросаются в глаза большей массой, и хотя ветры и воды иногда сносят вместе большие кучи саранчи и даже майских мух, их останки быстро разлагаются, их выделения и строения не образуют слоев, и еще реже природа использует их, как она использует известковые и кремнистые оболочки и жилища животных видов, для строительства рифов и распространения подводных отложений, которые последующее геологическое воздействие может превратить в острова и даже горы. [Примечание: Хотя останки сохранившихся животных редко, если вообще когда-либо, собираются в достаточных количествах, чтобы иметь какое-либо географическое значение уже по одной их массе, разложившихся выделений даже более мелких и скромных форм жизни иногда бывает достаточно много, чтобы оказывать ощутимое влияние на почву и атмосферу. "Равнина Кумана, - говорит сая Гумбольдт, - представляет собой замечательное явление после сильных дождей. Увлажненная земля, нагреваемая солнечными лучами, распространяет мускусный запах, характерный в жаркой зоне для животных самых разных классов, таких как ягуар, небольшие виды тигровых кошек, кабиан, гриф-галлиасо, крокодил, гадюка и гремучая змея. Газообразные эманации, носители этого аромата, по-видимому, высвобождаются по мере того, как почва, содержащая останки неисчислимого множества рептилий, червей и насекомых, начинает пропитываться водой. Где бы мы ни ворошили землю, мы сталкиваемся с массой органических веществ, которые, в свою очередь, развиваются и трансформируются или разлагаются. Природа в этих краях кажется более активной, более плодотворной и, так сказать, более расточительной на жизнь".]

Но деятельность ползучих и кишачих существ на земле, хотя и часто остается незамеченной, не лишена важных последствий в общей экономии природы. Географическое значение собственно насекомых, так же как и червей, зависит главным образом от их связи с растительной жизнью как агентов ее оплодотворения и разрушения. Из книги Дарвина "О различных приспособлениях, с помощью которых британские и иностранные орхидеи оплодотворяются насекомыми" мы узнаем, что около шести тысяч видов орхидей полностью зависят в своем оплодотворении от насекомых, и что, следовательно, если бы насекомые не посещали эти растения, все они быстро исчезли бы. То, что верно для орхидей, более или менее верно и для многих других семейств растений. [Примечание: Более поздние наблюдения Дарвина и других натуралистов значительно повысили прежние оценки важности жизни насекомых для оплодотворения растений, и среди других замечательных открытий было обнаружено, что, по крайней мере, во многих случаях насекомые необходимы даже однодомным овощам, потому что мужской цветок не оплодотворяет женский, растущий на том же стебле, и последний может быть оплодотворен только пыльцой, доставленной ему насекомыми с другого растения того же вида.

"Кто бы мог подумать, - говорит Прейер, - что изобилие и красота анютиных глазок и клевера зависят от количества кошек и сов, но это так. Клевер и анютины глазки не могут существовать без шмеля, который в поисках своего растительного нектара бессознательно переносит пыльцу с мужского цветка на женский, - услуга, которую другие насекомые выполняют для этих растений лишь частично. Следовательно, их существование зависит от существования шмеля. Мыши воют с этой пчелой. В своей любви к меду они разрушают гнездо, а заодно и пчелу. Главными врагами мышей являются кошки и совы, и поэтому самый лучший клевер и самые

красивые анютины глазки растут вблизи деревень, где в изобилии водятся кошки и совы". — Прейер, *Der Kampf um daas Dasein*, стр. 22. См. Также Дельпино, "Растительная биология" и другие работы того же способного наблюдателя по физиологии растений.]

Мы не знаем пределов этого влияния, и многие насекомые, обычно рассматриваемые как неквалифицированные вредители, могут прямо или косвенно выполнять функции, столь же важные для наиболее ценных растений, как услуги, оказываемые определенными племенами орхидеям. Я говорю прямо или косвенно, потому что, помимо других мер природы по сдерживанию чрезмерного размножения отдельных видов, она установила полицию среди самих насекомых, с помощью которой одни из них подавляют или способствуют размножению других; ибо есть хищные насекомые, а также птицы и звери. Существование насекомого, удобряющего полезный овощ, может зависеть от существования другого насекомого, составляющего его пищу на определенной стадии его жизни, и это другое насекомое также может быть столь же вредным для какого-либо растения, как его разрушитель для другого вида.

Древние, согласно Плинию, имели обыкновение подвешивать ветви дикого инжира к домашнему дереву, чтобы насекомые, которые часто посещали первое, могли ускорить созревание культурного инжира своими проколами — или, как предполагают другие, могли оплодотворять его, перенося на него пыльцу дикого плода, — и этот процесс, называемый капрификацией, еще не полностью устарел. [Примечание: Полезность капрификации часто оспаривалась, и, я полагаю, от нее в целом отказались в Италии, хотя она все еще практикуется в Греции. См. Брауна, "Деревья Америки", стр. 475, и "О капрификации в Кабилии", Н. Бибеско, "Кабилины Джарджуры", в "Ревю де Монд" за 1 апреля 1805 г., стр. 580; также "О природе", т. xxx., стр. 684, и "Фипсон",

Использование минутной жизни, стр. 50. В некоторых частях Сицилии веточки мяты *mentha pulegium* используются вместо веточек дикорастущего растения для капрификации. Pitre, *Usi popolari Siciliani*, 1871, p. 18.]

Отверстия дождевых червей и личинок многих насекомых механически влияют на текстуру почвы и ее водопроницаемость, и поэтому они оказывают определенное влияние на форму и характер земной поверхности. Дождевые черви давным-давно заслужили уважение и благодарность как фермеров, так и рыболовов. Их полезность была отмечена во многих научных, а также сельскохозяйственных трактатах. Следующая выдержка из эссе на эту тему будет отвечать моей нынешней цели:

"Черви - отличные помощники осушителя и ценные помощники земледельца в поддержании плодородия почвы. Они любят влажные, но не переувлажненные почвы; они проникают в воду, но не в нее; они быстро размножаются на суше после осушения и предпочитают глубоко высушенную почву. При исследовании части поля, которая была глубоко осушена после продолжительного мелкого осушения, было обнаружено, что количество червей значительно увеличилось и что их отверстия опустились почти до уровня труб. Многие отверстия для червяка были достаточно большими, чтобы в них мог поместиться мизинец. Участок земли у моря в Линкольншире, над которым разлилось море и убило всех червей, оставался бесплодным до тех пор, пока черви снова не заселили его. Участок пастбища, на котором червей было так много, что считалось, что их броски слишком сильно влияют на урожай, ночью перекачивали, чтобы уничтожить червей. В результате плодородие полей значительно снизилось и не

восстанавливалось до тех пор, пока они не набрали свою численность, чему способствовал сбор и транспортировка множества червей с полей.

"Огромная глубина, на которую проникают черви и с которой они выталкивают прекрасную плодородную почву и выбрасывают ее на поверхность, была хорошо продемонстрирована тем фактом, что за несколько лет они фактически покрыли поверхность полей толстым слоем густой плесени толщиной в несколько дюймов, таким образом обеспечивая питание корням трав и повышая продуктивность почвы".

Следует добавить, что цитируемый автор и все остальные, кто обсуждал эту тему, насколько мне известно, упустили из виду один очень важный элемент в оплодотворении, производимом дождевыми червями. Я имею в виду обогащение почвы их выделениями в течение жизни и разложением их останков, когда они умирают. Полученный таким образом навоз столь же ценен, как и аналогичное количество аналогичных продуктов животного происхождения, полученных от высших организмов, и когда мы рассмотрим огромное количество этих червей, обнаруживаемых на одном квадратном ярде некоторых почв, мы легко увидим, что они вносят немалый вклад в питательный материал, необходимый для роста растений. [Примечание: Я полагаю, что нет никаких оснований для предположения, что дождевые черви поражают клубень картофеля. Некоторые из них, особенно один или два вида, используемые рыболовами в качестве приманки, если они обитают в лесу, по крайней мере, редко встречаются в тенистых местах, но очень быстро размножаются после обработки почвы. Сорок или пятьдесят лет назад они были такой редкостью в новых районах Новой Англии, что простоватые рыбаки из каждой деревни держали в секрете те немногие места, где их можно было найти по соседству, как профессиональную тайну, но в настоящее время едва ли можно перевернуть где-нибудь полную лопату плодородной влажной почвы, не раскопав несколько из них. Одна очень интеллигентная дама, родившаяся в лесах на севере Новой Англии, рассказала мне, что в ее детстве эти черви были почти неизвестны в этом регионе, хотя рыболовы с тревогой искали их, но по мере расчистки местности их становилось все больше, и, наконец, в некоторых местах их стало так много, что вода в родниках и даже в неглубоких колодцах, которая раньше была превосходной, стала непригодной для питья из-за количества мертвых червей, которые попадали в них. Увеличение численности малиновки и других мелких птиц, которые следуют за поселенцем, когда он приготовил для них подходящее жилище, наконец остановило чрезмерное размножение червей и уменьшило неприятности.]

Плотоядные и часто травоядные насекомые оказывают еще одну важную услугу человеку, поедая мертвые и разлагающиеся вещества животного и растительного происхождения, разложение которых в противном случае наполнило бы воздух вредными для здоровья отходами. Некоторые из них, например, жук-могильщик, закапывают мелких животных, в которых они откладывают яйца, и таким образом предотвращают выход газов, выделяющихся при гниении. Поразительная скорость развития насекомых, огромное количество особей многих видов и прожорливость большинства из них в личиночном состоянии оправдывают присвоенное им природой название падальщиков, и почти нет сомнений в том, что в теплых странах они потребляют большее количество разлагающегося органического вещества, чем четвероногие и птицы, которые питаются такой пищей.

ВРЕД, НАНОСИМЫЙ ЛЕСУ НАСЕКОМЫМИ.

Действие насекомого на растительность, как мы его до сих пор описывали, в основном распространяется на более мелкие и менее заметные растения, и поэтому оно представляет скорее сельскохозяйственный, чем географический интерес. Но в экономике леса европейские авторы придают жизни насекомых значение, которого она не достигла в Америке, где стихийные леса защищены средствами, созданными самой природой.

Насекомые, которые наносят ущерб первобытным лесам, питаются продуктами, необходимыми для их роста, произрастающими на деревьях, немногочисленны, и их появление в разрушительных количествах нечасто, а те, которые продырявливают стволы и ветви, чтобы откладывать и высиживать яйца, чаще всего выбирают для этой цели мертвые деревья, хотя, к сожалению, из этого последнего замечания есть важные исключения. [Примечание: Насекомое-саранча *Clitus pictus*, откладывающее яйца в американской саранче *Robinia pseudacacia*, является одним из них, и его разрушительные действия были и остаются более разрушительными для этого очень ценного дерева, столь примечательного сочетанием быстроты роста с прочностью и долговечностью древесины. Это насекомое, я полагаю, еще не появилось в Европе, где, поскольку малиновки так широко используются для покрытия и защиты насыпей и уступов глубоких выемок на железных дорогах, оно могло бы причинить неисчислимый вред. Однако, как путешественник, я нашел бы некоторую компенсацию за это зло в уничтожении живых изгородей из акации, которые так же полностью закрывают обзор на сотни миль французских и итальянских железных дорог, как и садовые ограждения тех же стран на обычных дорогах.

Древесноядные насекомые, которые почти повсеместно нападают на живые деревья, наносят свой ущерб деревьям, которые уже нездоровы в росте из-за хищничества листоедов, таких как гусеницы и т.п., или по другим причинам. Таким образом, гниение дерева является причиной, а не следствием вторжения бурильщика. Этот вопрос обсуждался Перрисом в "Анналах Энтомологического общества Франции" за 1852 год, и его выводы подтверждаются наблюдениями Саманоса, который довольно подробно цитирует взгляды Перриса. "В течение пятнадцати лет, — говорит последний автор, — я непрерывно изучал повадки древесноядных насекомых в одном из лучших лесных регионов Франции, я наблюдал достаточно фактов, чтобы чувствовать себя вправе высказать свои выводы, которые заключаются в следующем: насекомые в целом — я и есть деревья в добром здравии, и они нападают только на тех, нормальные условия жизни и функции которых по какой-либо причине были нарушены".

Подробнее см. Саманоса, "Следы культуры Приморского края", Париж, 1864, стр. 140-145, и Симони, "Руководство по лесному искусству". 2-е издание. Флоренция, 1872.]

Я не знаю, есть ли у нас какие-либо свидетельства уничтожения или серьезного повреждения американских лесов насекомыми до или даже вскоре после периода колонизации; но с тех пор, как белый человек обнажил значительную часть земной поверхности и тем самым произвел изменения, возможно, благоприятные для размножения этих вредителей, их численность значительно возросла, а также, по-видимому, и прожорливость. Не так много лет назад сосны на тысячах акров земли в Северной Каролине были уничтожены насекомыми, которые, как известно, никогда раньше не причиняли серьезного вреда этому дереву. В таких случаях, как этот и других подобных, есть веские основания полагать, что человек является косвенной причиной зла, за которое он платит столь суровое наказание. Насекомых становится больше,

когда исчезают птицы, которые ими питаются. Следовательно, бессмысленно истребляя малиновку и других насекомоядных птиц, *bipes implumis*, лишенное перьев двуногое существо, человек, не только меняет вокальный оркестр, приветствующий восход солнца, на вечернее гудение жука-утопленника и лишает свои рощи и поля их самого красивого украшения, но и ведет вероломную войну со своими естественными союзниками. [Примечание: В искусственных лесах Европы насекомые гораздо более многочисленны и разрушительны для деревьев, чем в первобытных лесах Америки, и то же самое замечание можно сделать о более мелких грызунах, таких как кроты, мыши и белки. В густых местных лесах земля и воздух слишком влажные, глубина тени слишком велика для многих племен этих существ, в то время как вблизи естественных лугов и других открытых местностей, где обстоятельства в остальном более благоприятны для их существования и размножения, их численность сокращается птицами, змеями, лисами и более мелкими хищными четвероногими. В цивилизованных странах эти естественные враги червя, жука и крота преследуются, иногда почти истребляются человеком, который также удаляет со своих плантаций сгнившую или поваленную ветром траву, кустарники и подлесок, которые в естественном состоянии служили пищей и убежищем бурильщику и грызунам, а часто и животным, которые на них охотились. Следовательно, насекомым и грызунам разрешается размножаться из-за изгнания полиции, которая в естественной древесине предотвращает их чрезмерное размножение, и они становятся разрушительными для леса, потому что их загоняют к живому дереву в поисках пищи и укрытия. В лесу Фонтенбло почти совсем нет птиц, и некоторые авторы объясняют их отсутствие нехваткой воды, которая в измученных жаждой песках этого леса не собирается в текущие ручьи; но отсутствие подлеска, возможно, является не менее веской причиной их скудости.

С другой стороны, прореживание леса и удаление подлеска и гнилой древесины, благодаря которым он приближается к состоянию искусственного дерева, часто губительно для племен насекомых, которые, хотя и не наносят вреда деревьям, вредны для человека. Таким образом, надоедливый древолаз, ранее очень распространенный на Северо-Востоке, как, к несчастью, он все еще встречается в местных лесах Южных и Западных штатов, почти или совсем вымер в бывшем регионе, поскольку леса сократились по площади и стали более открытыми для солнца и воздуха.— Аса Фитч, в Отчете Нью-Йоркского сельскохозяйственного общества за 1870 год, стр. 868 864.]

Интродукция насекомых.

Общая тенденция посягательств человека на стихийную природу заключалась в увеличении числа насекомых за счет растительности, а также более мелких четвероногих и птиц. Несомненно, насекомые есть во всех лесах, но в умеренном климате они сравнительно немногочисленны и безвредны, и самые многочисленные племена, которые размножаются в лесу, или, скорее, в его водах, да и вообще во всех безлюдных местах, - это те, которые мало вредят растительности, такие как комары, мошка и тому подобное. С культурными растениями человека приходят мириады племен, которые питаются ими или размножаются, и сельское хозяйство не только вводит новые виды, но и так умножает число особей, что это не поддается подсчету. Недавно интродуцированные овощи часто годами избегают нашествия насекомых, которые поразили их в их естественной среде обитания; но импорт других разновидностей растения, обмен семенами или еще какая-либо случайность, несомненно, в долгосрочной перспективе перенесут яйцо, личинку или куколку к самым отдаленным берегам, где растение, назначенное ему природой в качестве его владения, предшествовало ему. В течение многих лет

после колонизации Соединенных Штатов в Америке было известно лишь небольшое количество насекомых, поражающих пшеницу на разных стадиях ее роста, или вообще ничего из них. Во время войны за независимость появилась гессенская муха, *Cecidomyia destructrix*, и она была названа так потому, что ее впервые заметили в год ввода войск в Гессен, и в народе предполагалось, что она была случайно завезена этими нежеланными незнакомцами. С тех пор другие разрушители зерновых культур пересекли Атлантику, и ядовитая европейская тля впервые за последние пятнадцать лет атаковала американские пшеничные поля. К несчастью, в этих случаях миграции естественное средство исправления чрезмерного размножения, паразитический или прожорливый враг вредного насекомого, не всегда сопровождает блуждания его жертвы, и проклятие задолго до появления противоядия. Следовательно, в Соединенных Штатах разрушительное воздействие завезенных насекомых, наносящих вред возделываемым культурам, не сдерживаемое противодействующими воздействиями, которые природа предусмотрела для ограничения их опустошения в Старом Свете, является более разрушительным, чем в Европе. Неизвестно, чтобы на пшеничную мошкарку в Америке охотились какие-либо другие насекомые, и в благоприятные для нее сезоны она размножается до такой степени, которая оказалась бы почти фатальной для всего урожая, если бы на огромной территории Соединенных Штатов не существовало таких различий в почве и климате, которые в данный год создают в одном штате все условия, благоприятные для размножения конкретного насекомого, в то время как в другом природные воздействия враждебны ему. Единственное очевидное средство от этого зла - уравновесить непропорциональное развитие вредных чужеродных видов путем привлечения из их родной страны племен, которые на них охотятся. Похоже, что такая попытка предпринималась. В Отчете о переписи населения Соединенных Штатов за 1860 год, стр. 82, говорится, что Нью-Йоркское сельскохозяйственное общество "завезло в эту страну из-за границы определенных паразитов, которых Провидение создало для противодействия разрушительной силе некоторых из этих грабителей". [Примечание: О паразитических и энтомофаговых насекомых см. Статью Рондани, упомянутую ранее на стр. 119.]

Это, однако, не единственная цель, с которой человек намеренно внедрил чужеродные формы жизни насекомых. Известно, что яйца тутового шелкопряда были завезены с дальнего Востока в Европу в VI веке, а недавно во Франции и в Южной Америке с многообещающим успехом были выведены новые шелкопрядильни, питающиеся клещевинной и айлантом. [Примечание: Шелкопряд, питающийся айлантом, натурализовался в Соединенных Штатах, но обещания о его полезности также не были реализованы.] Кошениль, долгое время регулярно разводимая аборигенами Америки, была пересажена в Испанию, и как насекомое кермес, так и кантариды были перенесены в климат, отличный от их собственного. По экономической значимости медоносная пчела должна стоять рядом с шелкопрядом. Это полезное существо было завезено в Соединенные Штаты европейскими колонистами во второй половине семнадцатого века; оно не пересекало Миссисипи до конца восемнадцатого, и только в 1853 году его перевезли в Калифорнию, где оно ранее было неизвестно. Итальянская пчела, которая редко жалит, недавно была завезена в Соединенные Штаты. [Примечание: Пчеловодство, которое сейчас очень распространено в Швейцарии и других альпийских регионах, раньше было важной отраслью промышленности в Италии. Недавно оно было возрождено и в настоящее время широко преследуется в этой стране. Интересно отметить, что многие методы, недавно внедренные в это искусство в Англии и Соединенных Штатах, такие, например, как съемные коробочки для меда, являются переосмыслением итальянских систем, которым по меньшей

мере триста лет. См. Gallo, *Le Venti Giornate dell' Agricoltura*, глава XV. Временный упадок этой отрасли в Италии, несомненно, был в значительной степени вызван использованием сахара, который заменил измельченный, но, возможно, также частично из-за уменьшения дикой растительности, из которой пчела черпает большую или меньшую часть своей пищи. Новое насекомое, производящее осы, вид *sossus*, очень распространенный в Китае, где, как говорят, его ежегодный урожай достигает десяти миллионов франков, недавно привлек внимание во Франции. Воск белый, напоминающий спермацет, и, как говорят, превосходит пчелиный.]

Насекомые и черви, намеренно пересаженные человеком, составляют лишь малую долю от тех, что были завезены им случайно. Растения и животные часто несут с собой своих паразитов, и торговля торговых стран, которые обмениваются своими продуктами со всеми зонами и на каждой стадии общественного существования, не может не переносить в обоих направлениях мельчайшие организмы, которые так или иначе связаны почти со всеми объектами, важными для материальных интересов человека. [Примечание: Несколько лет назад рабочий, нанятый в североамериканском порту для разгрузки груза шкур с противоположной оконечности континента, был смертельно отравлен укусом неизвестного насекомого, которое выскочило из шкуры, которую он держал в руках.

Филлоксера обширная, самый разрушительный вредитель, когда—либо атаковавший европейские виноградники, поскольку ее разрушительные действия смертельны не только для плодов, но и для самой лозы, по мнению многих энтомологов, американского происхождения, но я не видел сведений о способе ее интродукции.]

Жизнестойкость, которой обладают многие насекомые, их поразительная плодовитость, продолжительность времени, в течение которого они часто остаются на разных фазах своего существования, [Примечание: У многих насекомых некоторые стадии жизни регулярно продолжаются в течение нескольких лет и при особых обстоятельствах могут продлеваться почти на неопределенный срок. Доктор Дуайт упоминает следующий замечательный случай такого рода: "Я видел здесь насекомое длиной около дюйма, коричневого цвета с оранжевым оттенком, с двумя усиками, мало чем отличающимися от розового жука. Это насекомое вылезло из чайного столика, сделанного из досок яблони". Доктор Дуайт обнаружил, что "полость, из которой насекомое выбралось на свет", была "около двух дюймов в длину. Между отверстием и внешней стороной листа стола было сорок кусочков дерева". Предполагалось, что пильщик и краснодеревщик, должно быть, сняли по меньшей мере на тринадцать зерен больше, и стол находился во владении своего владельца в течение двадцати лет.] безопасность убежищ, в которых они могли уединяться из-за своих небольших размеров, - все это обстоятельства, очень благоприятные не только для сохранения их вида, но и для их транспортировки в отдаленные климатические зоны и размножения в их новых домах. Тередо, столь разрушительный для судоходства, был разнесен судами, деревянные стенки которых он заминировал, почти во все уголки земного шара. Говорят, что термит, или белый муравей, был завезен в Рошфор торговцами этого порта сто лет назад. [Примечание: По-видимому, до конца не установлено, являются ли термиты Франции местными или завезенными. См. Четверостишия, "Сувениры натуралиста", ii., стр. 400, 542, 543.

Белый муравей недавно появился на острове Святой Елены и в высшей степени разрушителен, никакое дерево, кроме тика, не сопротивляется ему, да и то не всегда. —Природа за 2 марта 1871 г., стр. 362.] Это существо более вредно для деревянных конструкций и орудий труда, чем

любое другое известное насекомое. Он выедает почти всю древесину, оставляя только тонкие перегородки между галереями, которые он выкапывает в ней; но поскольку он никогда не прогрызает поверхность до воздуха, бревно может быть съедено почти полностью без каких-либо внешних признаков нанесенного ему ущерба. Термит встречается также в других частях Франции, и особенно в Рошели, где до сих пор его опустошительные действия ограничивались одним кварталом города. Бурильщик с подобными привычками не редкость в Италии, и вы можете увидеть в этой стране красивые стулья и другую мебель, которые это насекомое превратило в каркас из порошкообразных прутьев, покрытых и, по-видимому, скрепленных ничем, кроме лака.

УНИЧТОЖЕНИЕ НАСЕКОМЫХ.

Натуралистам хорошо известно, но менее знакомо обычным наблюдателям, что водные личинки некоторых насекомых, которые на других стадиях своего существования обитают на суше, составляют в определенные сезоны года значительную часть пищи пресноводных рыб, в то время как другие личинки, в свою очередь, питаются нерестом и даже детенышами своих преследователей. [Примечание: Я видел, как личинка стрекозы в аквариуме откусила голову молодой рыбе длиной с нее саму.] Личинки комара и мошки являются излюбленной пищей форели в лесистых районах, где этих насекомых предостаточно. [Примечание: Насекомые и рыбы, которые охотятся и питают друг друга— являются единственными формами животной жизни, которые многочисленны в местных лесах, и их ареал, конечно, ограничен протяженностью водоемов. Огромное изобилие форели и других более или менее родственных родов в озерах Лапландии, по-видимому, объясняется тем, что пищу для них доставляют стаи насекомых, которые в личиночном состоянии населяют воды или, на других стадиях своей жизни, случайно попадают в них. Все путешественники по северу Европы говорят о комарах как об очень серьезных помехах удовольствиям летнего туриста, который посещает устье Ботнического залива, чтобы увидеть полуночное солнце, а братья Лестадиус считают их одним из величайших бедствий субарктической жизни. "Преследования этих насекомых, - говорит Ларс Леви Лестадиус [*Culex pipiens*, *Culex reptans* и *Culex pulicaris*], - не оставляют ни минуты покоя ни днем, ни ночью ни одному живому существу. Не только человек, но и крупный рогатый скот, даже птицы и дикие звери невыносимо страдают от их укусов". Он добавляет в примечании: "Я не буду утверждать, что они когда-либо пожирали живого человека, но многие молодые особи крупного рогатого скота, такие как ягнята и телята, были лишены ими жизни. Все жители Лапландии заявляют, что они убивают молодых птиц, и в этом нет ничего невероятного, потому что птиц становится мало после сезонов, когда мошка, гнезда и комары многочисленны". — Ом Упподлинггар и Лаппмаркен, стр. 50.

Петрус Лестадиус делает аналогичные заявления в своем журнале *forsta urst*, стр. 283.]

В начале года форель питается личинками майской мухи, которая сама по себе очень разрушительна для икры лосося, и, следовательно, уничтожение комаров, которые питают форель, которая охотится на майскую муху, которая уничтожает икру, из которой вылупляется лосось, который балует эпикуреев, может вызвать нехватку этой последней рыбы в водоемах, где в противном случае ее было бы в изобилии. Таким образом, вся природа связана воедино невидимыми узами, и каждое органическое создание, каким бы низким, каким бы слабым, каким бы зависимым оно ни было, необходимо для благополучия какой-либо другой из мириад форм жизни, которыми Творец населил землю.

Я уже говорил, что человек способствовал размножению насекомых и червей, уничтожая птиц и рыб, которые ими питаются. Многие насекомые на четырех различных стадиях своего роста последовательно населяют землю, воду и воздух. В каждой из этих стихий у них есть свои особые враги, и, какими бы глубокими и темными ни были крохотные закоулки, в которых они прячутся, палачи, назначенные природой для наказания за их преступления и снабженные хитроумными приспособлениями для выслеживания преступников и вытаскивания их на дневной свет, преследуют их до самых отдаленных, темных уголков. Одно племя птиц, дятлы, по-видимому, почти полностью зависят в своем пропитании от тех насекомых, которые размножаются на мертвых или умирающих деревьях, и, возможно, нет необходимости говорить, что вред, который эти птицы наносят лесу, воображаемый. Они прорезают отверстия в стволе дерева не для того, чтобы подготовить жилище для будущей колонии буровых личинок, а для того, чтобы извлечь червя, который уже начал свою добычу полезных ископаемых. Следовательно, эти птицы не водятся там, где лесник убирает деревья так быстро, как только они становятся подходящими местами обитания для таких насекомых. При расчистке новых земель в Соединенных Штатах мертвым деревьям, особенно с колючими листьями, которые слишком сильно сгнили, чтобы служить древесиной, и которые в этом штате мало годятся в качестве топлива, часто позволяют стоять до тех пор, пока они не упадут сами. Такие пни, как их называют в народе, заполняются буровиками и часто глубоко прорезаются дятлами, чьи крепкие клювы позволяют им проникать в самую сердцевину дерева и вытаскивать притаившихся личинок. Через несколько лет пни опадают, или, когда древесина становится ценной, ее срубают и уносят на дрова, и в то же время фермер выбирает для рубки в лесу, который он зарезервировал в качестве постоянного источника топлива и древесины, гниющие деревья, которые, подобно мертвым стволам на полях, служат домом как для червя, так и для его преследователя. Таким образом, мы постепенно истребляем это племя насекомых, а вместе с ними и виды птиц, которые питаются главным образом ими. Таким образом, прекрасный, крупный красноголовый дятел *Picus erythrocephalus*, ранее очень распространенный в Новой Англии, почти полностью исчез из этих Штатов, поскольку исчезли засохшие деревья, а яблоки, его любимая растительная пища, стали менее обильными.

Есть даже крупные четвероногие, которые питаются почти исключительно насекомыми. Муравьед достаточно силен, чтобы разрушать глиняные домики, построенные термитами, которые составляют его обычный рацион, а любопытный ай-ай, лазающий четвероногий с Мадагаскара, наделен очень тонким пальцем с крючковатым ногтем, достаточно длинным, чтобы глубоко просунуть руку в отверстие в стволе дерева и извлечь червяка, который просверлил его. [Примечание: Об уничтожении насекомых рептилиями см. стр. 125 ранее.]

Мельчайшие организмы.

Помимо более крупных обитателей суши и моря, четвероногих, рептилий, птиц, амфибий, ракообразных, рыб, насекомых и червей, существуют и другие бесчисленные формы жизнедеятельности. Земля, вода, протоки и жидкости растительной и животной жизни, сам воздух, которым мы дышим, населены мельчайшими организмами, выполняющими важнейшие функции как в живом, так и в неживом царствах природы. Из функций, возложенных на эти существа, наиболее известной для обычного наблюдения является извлечение извести и, реже, силекса из вод, в которых они обитают, и отложение этих минералов в твердой форме либо в качестве материала для их обитания, либо в виде эксувий их тел. Микроскоп и другие средства научного наблюдения убеждают нас в том, что меловые пласты Англии и Франции, коралловые

рифы морских вод в странах с теплым климатом, обширные известковые и кремнистые отложения в море и во многих пресноводных прудах, обычные полирующие земли и сланцы, а также многие виды, по-видимому, плотных и твердых горных пород, являются работой скромных организмов, о которых я говорю, часто, действительно, анимакул, настолько маленьких, что их можно увидеть только с помощью линз, увеличивающих линейные измерения в тысячи раз. Широко распространено мнение, что анималькулы, или те, кого обычно объединяют под расплывчатым названием инфузорий, обитают только в воде, но натуралистам давно известно, что атмосферная пыль, переносимая каждым ветром и оседающая при каждом штиле, полна микроскопической жизни или ее остатков. Почва, на которой стоит город Берлин, содержит на глубине десяти-пятнадцати футов под поверхностью живых создателей *silex*; [Примечание: Витвер, Физико-географическая литература, стр. 142.] и микроскопическое исследование горсти земли, связанной с вещественными доказательствами вины, позволило натуралисту указать то самое место, где было совершено преступление. Было подсчитано, что одна шестая часть твердого вещества, выбрасываемого большими реками в их устьях, состоит из все еще узнаваемых раковин и щитков инфузорий, и, поскольку трение текущей воды должно привести многие из этих хрупких структур к состоянию измельчения, которое даже микроскоп не может разделить на отдельные частицы и идентифицировать как остатки животной или растительной жизни, мы должны заключить, что значительно большая часть речных отложений на самом деле является продуктом жизнедеятельности животных. [Примечание: Чтобы разнообразить фразу, я время от времени использую *animaloule*, которое в качестве популярного обозначения охватывает все микроскопические организмы. Название основано на ныне опровергнутом предположении, что все они одушевлены, которое было общим убеждением натуралистов, когда на них впервые обратили внимание. Вскоре было обнаружено, что многие из них, несомненно, относятся к растениям, и существует множество родов, истинная классификация которых является предметом споров среди самых способных наблюдателей. Бывают случаи, когда объекты, ранее принятые за живые организмы, оказываются продуктами разложения некогда ожившей материи, и признается, что ни спонтанное движение, ни даже кажущаяся раздражительность не являются верными признаками животной жизни.]

Очевидно, что химический, а во многих случаях и механический характер большого числа объектов, важных в материальной экономике человеческой жизни, должен подвергаться влиянию присутствия такого большого количества органического элемента в их веществе, и столь же очевидно, что все сельскохозяйственные и все промышленные операции имеют тенденцию нарушать естественное расположение этого элемента, увеличивать или уменьшать особую адаптацию каждой среды, в которой он обитает, к особым порядкам его обитания. Превращение лесов в пастбища, пастбищных угодий в пашню, болот или мелководья моря в сухую почву, чередование возделываемых культур должно оказаться фатальным для миллионов живых существ на каждой клочке поверхности, обезображенном таким образом человеком, и в то же время должно более или менее полностью компенсировать это уничтожение жизни, способствуя росту и умножению других племен, столь же мелких по размерам. Я не знаю, пытался ли человек еще воспользоваться с помощью искусственных приспособлений помощью этих замечательных архитекторов и производителей. Мы едва ли достаточно хорошо знакомы с их природным хозяйством, чтобы изобрести способы направить их трудолюбие в прибыльное русло, и они в очень многих случаях слишком медленно добиваются видимых результатов для такого нетерпеливого века, как наш. Сверхцивилизация девятнадцатого века не может ждать,

пока богатство будет накоплено за счет бесконечно малых прибылей, и мы спешим СПЕКУЛИРОВАТЬ на силах природы, как мы спекулируем на предметах сделки и продажи в нашем обмене друг с другом. Но все еще есть некоторые случаи, когда то небольшое, что мы знаем о жизни, работа которой невидима невооруженным глазом, наводит на мысль о возможности выгодно направлять усилия отрядов ремесленников, которых мы не видим. На побережьях, занятых кораллами, рифообразующие животные не работают вблизи устьев рек. Следовательно, изменение выходного отверстия ручья, часто очень трудоемкое дело, может способствовать возведению барьера для берегового судоходства в одном месте и препятствовать образованию рифа в другом, отводя поток пресной воды от первого и выливая ее в море во втором. Вероятно, в тропических морях можно обнаружить случаи, когда реки препятствовали работе коралловых организмов в проливах, отделяющих острова друг от друга или от материка. Отвод таких потоков мог бы устранить это препятствие, и, следовательно, образовались бы рифы, которые превратили бы архипелаг в единый большой остров и, наконец, соединили бы его с соседним континентом. Катрефаж предложил уничтожить тередо в гаванях, пропитав воду смертельным для них минеральным раствором. Возможно, аналогичным образом можно было бы приостановить деятельность коралловых животных на значительном протяжении морского побережья. Строители рифов - неторопливые архитекторы, но драгоценные кораллы формируются так быстро, что грядки с выгодой можно переоборудовать не чаще, чем раз в десять лет. [Примечание: Мельчайшая веточка драгоценного коралла, выброшенная обратно в море, прикрепляется ко дну или камню и растет так же хорошо, как на своем родном стебле. Смотрите интересный отчет о коралловом промысле, сделанный Сантом Агабио, генеральным консулом Италии в Алжире, в *Bollettino Consolare*, опубликованном Министерством иностранных дел, 1862, стр. 139, 151, и в *Annali di Agricoltura Industria e Commercio*, № ii., стр. 300, 373.]

Не кажется невозможным, что ветви этого коралла можно было бы прикрепить к килю корабля и пересадить на американское побережье, где Гольфстрим обеспечивал бы подходящую температуру, превосходящую климатические ограничения, которые в противном случае ограничивают его рост; и, таким образом, к скудным доходам отважного рыбака, возможно, добавился бы новый источник прибыли. В определенных геологических формациях диатомовые залегают на дне пресноводных прудов в слоях кремнистых щитов, ценных как материал для очень легкого огнеупорного кирпича, при производстве жидкого стекла и гидравлического цемента и, в конечном счете, несомненно, во многих еще не открытых промышленных процессах. Внимательное изучение условий, благоприятных для размножения диатомовых, возможно, помогло бы нам извлечь непосредственную выгоду из продуктивности этого организма и, в то же время, раскрыть секреты природы, которые можно использовать с пользой при работе с кремнистыми породами и металлом, составляющим их основу.

Наше знакомство с неясной и бесконечно малой жизнью, о которой я сейчас рассказываю, произошло совсем недавно и все еще очень несовершенно. Мы знаем, что это имеет огромное значение в геологии, но мы так жаждем постичь великое, так мало привыкли заниматься сиюминутным, что еще не готовы серьезно подойти к вопросу, в какой степени мы можем контролировать и использовать действия не только невоплощенных физических сил, но и существ, по распространенному мнению, почти таких же нематериальных, как они.

Нарушение естественного равновесия.

Весьма вероятно, что строители рифов и другие еще не изученные мельчайшие формы жизнедеятельности выполняют другие функции в хозяйстве природы, помимо помощи в архитектуре земного шара, и находятся в важных отношениях не только с человеком, но и с растениями и более крупными разумными существами, над которыми он властвует. Уменьшение или умножение этих невидимых друзей или врагов может повлечь за собой самые серьезные последствия для всех его материальных интересов, и он имеет дело с опасным оружием всякий раз, когда вмешивается в договоренности, заранее установленные властью, более высокой, чем его собственная. Уравнение животной и растительной жизни - слишком сложная проблема для решения человеческим разумом, и мы никогда не сможем знать, насколько широкий круг возмущений мы вносим в гармонику природы, когда бросаем мельчайший камешек в океан органического бытия. Однако приведенные мною до сих пор факты позволяют нам заключить следующее: как только мы нарушаем равновесие, нарушая первоначальные пропорции между различными порядками спонтанной жизни, закон самосохранения требует от нас восстановления равновесия, либо непосредственно возвращая вес, снятый с одних весов, либо снимая соответствующее количество с других. Другими словами, разрушение должно быть либо устранено путем воспроизводства, либо компенсировано новым разрушением в противоположном квартале. Комнатный аквариум научил даже тех, для кого он всего лишь забавная игрушка, тому, что необходимо сохранять баланс животного и растительного мира и что избыток того и другого губителен для другого, как в искусственном аквариуме, так и в естественных водоемах. Несколько лет назад вода из бостонского акведука Кочитуато приобрела настолько неприятный запах и вкус, что стала совершенно непригодной для употребления. Научное расследование выявило причину в чрезмерной тщательности, с которой водная растительность была удалена из водоема, и последующей гибели и разложении животных, которые не могли быть изолированы и жить в воде без растительного элемента. [Примечание: Примечательно, что Пулисей, о великих заслугах которого как проникательного наблюдателя я рад часто иметь возможность свидетельствовать, заметил, что растительность необходима для поддержания чистоты воды в искусственных водоемах, хотя он ошибочно истолковал ее влияние, которое он приписал элементарной "соли", которая, по его мнению, играет важную роль во всех процессах природы. В своем трактате "О водах и фонтанах", стр. 174, переиздания 1844 года, он говорит: "И в особенности, ты должен отметить один момент, который понимают немногие: то есть, что листья деревьев, которые падают на партер, и травы, растущие под ними, и особенно плоды, если таковые есть на деревьях, разлагаются, воды партера впитывают в себя соль указанных фруктов, листьев и трав, что значительно улучшает воду в твоих фонтанах и препятствует загрязнению воды". его разложение".]

Животная жизнь.

У природы нет единицы измерения, с помощью которой она измеряет свои произведения. Человек берет свои стандарты измерения из самого себя. Ширина волоса была для него минимальной, пока микроскоп не показал ему, что существуют одушевленные существа, для которых один из волос на голове представляет собой цилиндр большего размера, чем для него ствол гигантской калифорнийской секвойи. Он отмеряет свой дюйм от ширины большого пальца, ладонь и пядь - от ширины ладони и растопыренности пальцев, свою ступню - от длины названного так органа; его локоть - это расстояние от кончика среднего пальца до локтя, а его сажень - это пространство, которое он может измерить вытянутыми руками. [Примечание: Французской метрической системе, по-видимому, суждено быть принятой во всем

цивилизованном мире. Это действительно рекомендуется из-за больших преимуществ, но очень сомнительно, не уравниваются ли они выбором слишком большой единицы измерения и врожденной трудноразрешимостью всех десятичных систем по отношению к дробным делениям. Опыт всего мира доказал превосходную удобство меньших единиц измерения, таких как браччо, локоть, ступня и ладонь или пядь, и в практической жизни каждый человек обнаруживает, что ему гораздо чаще приходится использовать дробь, чем число, кратное метру. Конечно, он должен постоянно использовать цифры, выражающиеся в нескольких сантиметрах или миллиметрах, вместо названия единицы измерения, меньшей, чем метр. Кроме того, метр не делится на двенадцатые, восьмые, шестые или трети или на кратные любой из этих пропорций, по крайней мере, две из которых — восьмая и третья — используются так же часто, как любые другие дроби. Принятие четвертой части окружности земли в качестве основы для новых мер само по себе было отходом от десятичной системы. Если бы Уполномоченные взяли за основу всю окружность и разделили ее на 100 000 000 вместо 10 000 000 частей, мы получили бы единицу измерения примерно в шестнадцать дюймов, которая, как компромисс между футом и локтем, была бы гораздо лучше приспособлена для универсального использования, чем такая большая единица измерения, как метр.] Для существа, которое инстинктивно находит эталон всех величин в своей собственной материальной структуре, все объекты, превышающие его собственные размеры, абсолютно велики, а все, что не дотягивает до них, абсолютно мало. Следовательно, мы обычно рассматриваем кита и слона как по существу крупных и, следовательно, важных существ, а живое существо - как по существу маленький и, следовательно, неважный организм. Но ни одна геологическая формация не обязана своим происхождением трудам или останкам огромного млекопитающего, в то время как животное слагает или снабдило веществом пласты толщиной в тысячи футов, простирающиеся непрерывными слоями на многих градусах земной поверхности. Если человеку суждено прожить на земле гораздо дольше и продвигаться в естественных знаниях с той скоростью, которая отличала его прогресс в физической науке в течение последних двух-трех столетий, он научится мудрее оценивать творения природы и получит не только великие наставления от изучения путей природы в ее самых темных, скромных проявлениях, но и огромную материальную выгоду от стимулирования ее производительной энергии в провинциях ее империи, которые до сих пор считались вечно недоступными, совершенно бесплодными. [Примечание: Ферментация жидкостей и во многих случаях разложение полутвердых веществ, которые раньше считались следствием исключительно химического воздействия, теперь многими химиками приписываются жизненно важным процессам живых мельчайших организмов, как растительных, так и животных, и, следовательно, физиологическим, а также химическим силам. Даже алкоголь считается продуктом животного происхождения. Вся тема животной, или, скорее, мельчайшей органической жизни, приобрела сейчас поразительное значение благодаря недавним исследованиям натуралистов и физиологов, посвященным роли такой жизни, растительной или животной, в возбуждении и передаче инфекционных заболеваний, и чрезвычайно вероятно, что то, что неопределенно называют микробами, к какому бы из органических царств их ни отнести, существа, населяющие различные среды и способные размножать себе подобных и быстро размножающиеся, являются истинными семенами инфекции и смерти при болезнях, которые сейчас называются зимозами, а также, возможно, и при многих других.

Литература по этому предмету в настоящее время очень обширна. Подробные сведения о наблюдениях с высокой микроскопической мощностью по этому вопросу см. В книгах Била

"Блезнетворные микробы, их предполагаемая природа" и "Блезнетворные микробы, их реальная природа", опубликованных в Лондоне в 1870 году.

Взросшая частота тифозных, зимозных и малярийных заболеваний в некоторых частях Соединенных Штатов и ставшее обычным явление некоторых из них в районах, где они были неизвестны сорок лет назад, являются поразительными фактами, и очень интересным вопросом является то, насколько далеко действия человека или пренебрежение им могли привести к этим изменениям. Смотрите Третий ежегодный отчет Совета здравоохранения штата Массачусетс за 1873 год. Причины и способы устранения нездоровости Рима и его окрестностей в течение некоторого времени были объектом тщательного исследования, и по этому вопросу было опубликовано много ценных отчетов. Among the most recent of these are: *Relazione sulle condizioni agrarie ed igieniche della Campagna di Roma*, per Raffaele Pareto; *Cenni Storici sulla questione dell' Agro Romano* di G. Guerzoni; *Cenni sulle condizioni Fisico-economiche di Roma* per F. Giordano; and a very important paper in the journal *Lo Sperimentale* for 1870, by Dr. D. Pantaleoni.

Существуют климатические условия, например, в некоторых частях Калифорнии, где мясо мертвых животных, выставленное на всеобщее обозрение, не проявляет склонности к гниению, но высыхает и может сохраняться в таком состоянии почти бесконечно. Связано ли это с отсутствием разрушительной животной жизни в таких местностях, и имеет ли человек какое-либо влияние на интродукцию и натурализацию этих организмов в регионах, ранее ими не зараженных]

ГЛАВА III.

В ЛЕС.

Обитаемая Земля изначально лесисто—общие метеорологические влияния леса—электрическое воздействие деревьев—химическим воздействиям лесов—деревья в качестве защиты от малярии—деревья как укрытие в земле с подветренной стороны—влияние леса на температуру как неорганические—термометрические действий деревьев в качестве органического общее влияние леса на температуру—влияние лесов в качестве неорганических на влажность воздуха и на земле—влияние органического баланса противоречивых влияния—влияние леса на осадки—общее климатических действий в лесу—Влияние леса на влажность почвы—лесные, зимой—Летний дождь, важность—влияние леса на сток пружины—влияние леса на подтопления и торрентов—разрушительное действие торрентов—наводнения реки Ардеш—работ по торрентов исчезновению торрент—сокрушительной силы торрентов—транспортировка силой воды—РО и его вклады—горки—лес в качестве защиты от лавин—минор использования леса—маленькие лесные растения и жизнеспособность семян—саранча не размножаются в лесах—общие функции лесных—общие последствия разрушения—Из-за долю лесов—часть лесов в европейских странах—Великобритании лесах—лесах Франции—лесов Италии—леса Германии—леса из США—American лесных деревьев—европейских и американских лесных деревьев по сравнению—в лес не обеспечит пищей для человека—сначала удаление леса—основные причины уничтожения лесов, уничтожения и защита лесов от правительства—Королевского леса и игры-законы последствия Французской революции вырос спрос на пиломатериалы последствия горящий лес—Плавающей древесины—восстановление лесного хозяйства лес—лесное законодательство—плантации лесов в Америке—финансовые результаты лесных насаждений—нестабильность американской жизни.

Изначально Пригодная для жизни Земля была покрыта лесом.

Есть веские основания полагать, что поверхность пригодной для жизни земли во всех климатических условиях и регионах, которые были обителью густонаселенного и цивилизованного населения, была, за немногими исключениями, уже покрыта лесом, когда она впервые стала домом человека. Это мы выводим из обширных растительных остатков — стволов, ветвей, корней, плодов, семян и листьев деревьев, — которые так часто встречаются вместе с произведениями первобытного искусства в заболоченной почве районов, где лесов, по-видимому, не существовало в те эпохи, через которые доходят письменные летописи; из древних исторических записей, которые доказывают, что обширные провинции, где земля долгое время была полностью лишена деревьев, были покрыты обширными и почти нетронутыми лесами, когда греческая и римская цивилизации впервые узнали об этом; [Примечание: Зарегистрированные свидетельства в поддержку предположения в тексте были собраны Л. Ф. Альфред Мори в своей "Истории великих людей" прогнозов Галлии и древней Франции и Беккерель в своем важном труде "Климат и влияние на события в Буазе и не в буазе", книга ii, главы с первой по четвертую.

Мы можем причислить к историческим свидетельствам по этому вопросу, если не к историческим записям, старые географические названия и окончания, этимологически указывающие на лес или рощу, которые так распространены во многих частях Восточного континента, ныне полностью лишенных лесов, — например, в Южной Европе Breuil, Broglio, Brolio, Brolo; в Северной Европе Bruhl и окончания -dean, -den, -don, -ham, -holt, -horst, -hurst, -lund, -shaw, -shot, -skog, -skov, -wald, -weald, -wold, -wood.] и из состояния большей части Северной и Южной Америки, а также многих островов, когда они были открыты и колонизированы европейской расой. [Примечание: Остров Мадейра, чьи великолепные леса были опустошены пожаром вскоре после его колонизации европейскими поселенцами, получил свое название от португальского слова tor wood.]

Эти свидетельства подкрепляются наблюдением за естественной экономикой нашего времени; ибо всякий раз, когда участок местности, некогда населенный и возделываемый человеком, покидается им самим и домашними животными и отдается на откуп нетронутым влияниям стихийной природы, его почва рано или поздно покрывается травянистыми и древовидными растениями и, вскоре после этого, густым лесом. Действительно, на поверхностях с определенной устойчивостью и не совсем крутым наклоном все особые условия, необходимые для самопроизвольного размножения деревьев, могут быть выражены отрицательно и сведены к этим трем: отсутствие недостатка или избытка влаги, вечный мороз и хищничество человека и бродячих четвероногих. Там, где эти условия обеспечены, самая твердая скала с такой же вероятностью зарастет лесом, как и самая плодородная равнина, хотя, по очевидным причинам, в первом случае этот процесс происходит медленнее, чем во втором. Лишайники и мхи сначала подготавливают почву для более высокоорганизованной растительности. Они удерживают влагу дождей и росы и заставляют ее действовать в сочетании с газами, выделяющимися в результате их органических процессов, при разложении поверхности горных пород, которые они покрывают; они задерживают и удерживают пыль, которую ветер рассеивает над ними, и их окончательное разложение добавляет новый материал к почве, уже наполовину сформировавшейся под ними и на них. Очень тонкого слоя плесени достаточно для прорастания семян выносливых вечнозеленых растений и берез, корни которых часто находятся в непосредственном контакте со скалой, обеспечивая деревья питанием из почвы,

углубленной и обогащенной разложением их собственной листвы, или выпуская длинные корешки в окружающую землю в поисках питающих их соков.

Извергающееся вещество вулканов, каким бы неприступным ни был его вид, не лишает леса пищи. Огнеупорная лава Этны, это правда, долгое время остается бесплодной, а лава великого извержения 1669 года все еще почти полностью лишена растительности.

[Примечание: Даже вулканическая пыль Этны очень долго остается непроизводительной. Недалеко от Николози находится большое количество крупнозернистого черного песка, выброшенного в 1669 году, который в течение почти двух столетий лежал совершенно голым, и заставить его выращивать растения можно было только с помощью искусственных смесей и большого труда.

Однако повышение цен на вина вследствие уменьшения количества продукта, получаемого в результате болезни винограда, привело к выращиванию даже этой золы. "Я обнаружил, - говорит Вальтерсгаузен, имея в виду 1861-62 годы, - равнины с вулканическим песком и полузасыпанными потоками лавы, которые двадцать лет назад были совершенно опустошены, а теперь покрыты прекрасными виноградниками. Пепельное поле площадью десять квадратных миль над Николози, образовавшееся в результате извержения 1669 года, которое в 1835 году было совершенно бесплодным, сейчас засажено виноградными лозами почти до вершин Монте Россо, на высоте трех тысяч футов" Ueber den Sicilianischen Ackerbau, стр. 19.] Но кактусы проникают даже сюда, в то время как вулканический песок и расплавленная порода, выброшенные Везувием, вскоре становятся продуктивными. До великого извержения 1631 года даже внутренняя часть кратера была покрыта растительностью. Джордж Сэндис, посетивший Везувий в 1611 году, после того как он простоял несколько столетий, обнаружил жерло вулкана на дне кратера, "почти заваленное обломками скал и деревьями, которые там растут". "Рядом с этим, - продолжает он, - брошенная материя румяная, легкая и мягкая: более удаленная, черная и тяжеловесная: крайний лоб, который опускается, как сиденья в театре, изобилующий деревьями и превосходными пастбищами. Середина холма затенена каштанами и другими деревьями, на которых растут разные плоды". [Примечание: Рассказ о путешествии, начатом в 1610 году. Дом. 1610, библиотека. 4, стр. 260, издание 1615 года. Свидетельство Сэндиса по этому вопросу подтверждается показаниями Пиджио, Браччини, Мальокко, Салимбени и Николы ди Рубко, которые цитирует Рот, Der Vesuv., стр. 9. Существует некоторая неопределенность относительно даты последнего извержения, предшествующего великому 163 году н.э. Пепел, хотя и не лава, по-видимому, был выброшен около 1500 года, и некоторые хронисты зафиксировали извержение в 1306 году; но это, по-видимому, ошибка для 1036 года, когда было выброшено большое количество лавы. В 1130 году пепел выбрасывали в течение многих дней. Я беру эти даты из только что процитированной работы Рота.] Я убежден, что леса вскоре покрыли бы многие районы аравийских и африканских пустынь, если бы человек и домашние животные, особенно козы и верблюды, были изгнаны из них. Твердое небо и язык, а также крепкие зубы и челюсти этого последнего четвероногого позволяют ему обламывать и пережевывать жесткие и колючие ветки величиной с палец. Ему особенно нравятся мелкие веточки, листья и семенные коробочки сонта и других акаций, которые, как и американская робиния, хорошо растут на сухих и песчаных почвах, и он не щадит ни одного дерева, ветви которого находятся в пределах его досягаемости, за исключением, если я правильно помню, тамариска, производящего манну. Молодые деревья в изобилии прорастают вокруг источников и вдоль зимних водотоков пустыни, и это всего лишь места остановок караванов и маршруты их

передвижения. В тени этих деревьев растут однолетние травы и многолетние кустарники, но голодный скот бедуинов выкашивает их так же быстро, как они растут. Несколько лет нетронутой растительности было бы достаточно, чтобы покрыть такие места рощами, и они постепенно распространились бы по почвам, где сейчас едва ли можно увидеть что-либо зеленое, кроме горького колокольчика и ядовитой наперстянки.

Общее метеорологическое влияние леса.

Физико-географическое влияние лесов можно разделить на два больших класса, каждый из которых оказывает важное влияние на растительный и животный мир во всех их проявлениях, а также на каждую отрасль сельского хозяйства и производительной промышленности и, следовательно, на все материальные интересы человека. Первое относится к метеорологии стран, подверженных действию этих влияний; второе - к их поверхностной географии, или, другими словами, к конфигурации, консистенции и покрову их поверхности.

По причинам, изложенным в первой главе, и по другим, которые будут приведены ниже, метеорологическая или климатическая отрасль предмета является наиболее неясной, и выводы физиков относительно нее в значительной степени являются лишь логическими выводами, не основанными на эксперименте или непосредственном наблюдении. Они, как и следовало ожидать, несколько противоречивы, хотя один общий результат почти повсеместно принят и, похоже, действительно слишком хорошо обоснован, чтобы подвергать его серьезному сомнению, и его можно считать установленным, что леса имеют тенденцию смягчать, по крайней мере в пределах своих собственных границ, экстремальные температуры, влажность и засуху. Какими точными факторами вызваны метеорологические эффекты леса, мы не можем сказать, потому что в их действие вступают элементы совершенно неизвестной ценности, а также потому, что относительная интенсивность более понятных причин не поддается измерению или сравнению. Я не буду занимать много места обсуждением вопросов, которые в настоящее время не допускают решения, но я предлагаю отметить все известные силы, чья параллельная или конфликтующая энергия способствует общему результату, и указать, в некоторых деталях, на ценность тех влияний, способ действия которых был установлен. Электрическое воздействие деревьев. Свойства деревьев, поодиночке и группами, как возбудителей или проводников электричества и их последующее влияние на электрическое состояние атмосферы, по-видимому, изучались недостаточно; а условия самого леса настолько изменчивы и сложны, что решение любой общей проблемы, касающейся его электрического воздействия, было бы делом чрезвычайной трудности. Действительно, невозможно предположить, что плотное облако, море пара, может пройти над километрами поверхности, оцетинившейся хорошими проводниками, не претерпев при этом какого-либо изменения электрического состояния. Можно привести гипотетические случаи, в которых характер изменения может быть выведен из известных законов электрического действия. Но в реальной природе элементов слишком много, чтобы мы могли их уловить. Истинное электрическое состояние ни облаков, ни леса не было известно, и редко можно было предсказать, будут ли пары растворяться, когда они будут парить над лесом, или попадут на него с проливным дождем. Что касается возможных электрических воздействий леса, еще более широких по диапазону их действия, то неопределенность еще больше. Данных, которые сами по себе могли бы привести к положительным или даже вероятным выводам, недостаточно, и поэтому мы должны только усложнить нашу аргументацию любой попыткой обсудить этот метеорологический элемент, каким бы важным он ни был, в его причинно-следственных связях

с более знакомыми и лучше понятыми метеоритными явлениями. Можно, однако, заметить, что грозы с градом, которые когда—то обычно считались и до сих пор считаются многими вызванными специфическим электрическим воздействием и которые, по крайней мере, кажутся всегда сопровождающимися электрическими возмущениями, как полагают, во всех странах, особенно подверженных этому бедствию, стали более частыми и разрушительными по мере вырубки лесов. Кайми отмечает: "Когда цепи Альп и Апеннин еще не были лишены своей великолепной лесной кроны, майский град, который сейчас опустошает плодородные равнины Ломбардии, был гораздо реже; но из-за общего вырубления лесов эти бури опустошают даже горные почвы, древние обитатели которых едва ли знали об этой напасти. [Примечание: В Северной Италии и Швейцарии существуют акционерные общества, которые страхуют от ущерба от града, а также от пожара и молнии. В период с 1854 по 1861 год только одна из этих компаний, La Riunione Adriatica, выплатила за ущерб, нанесенный градом в Пьемонте, Венецианской Ломбардии и герцогстве Парма, более 6 500 000 франков, или почти 200 000 долларов в год.] Параграндини, [Примечание: Параграндина, или, как ее называют по-французски, парагрель, - это разновидность проводника, с помощью которого надеялись защитить урожаи в странах, особенно подверженных повреждениям от града. Сначала предлагалось использовать для этой цели шесты, поддерживающие снопы соломы, соединенные с землей тем же материалом; но впоследствии эксперимент был опробован в Ломбардии в больших масштабах с более совершенными электрическими проводниками, состоящими из шестов, прикрепленных к верхушкам высоких деревьев и снабженных заостренным проводом, уходящим в землю и достигающим вершины столба. Сначала считалось, что это устройство, установленное в многочисленных точках на протяжении нескольких миль, могло служить некоторой защитой от града, но это мнение вскоре было оспорено и, по-видимому, не подтверждается хорошо установленными фактами. Вопрос о повторении эксперимента на обширной территории был снова поднят в Ломбардии в течение нескольких лет; но сомнения, высказанные очень способными физиками относительно его эффективности и относительно того, является ли град электрическим явлением, отбили охоту у его сторонников предпринимать такие попытки.], которые ученый священник из Ривольты посоветовал установить с помощью снопов соломы, установленных вертикально, на значительной площади возделанной земли, являются всего лишь лилипутским имago обширных параграндини, сосен, лиственниц и костра, посаженных природой. миллионами людей на гребнях Альп и Апеннин". [Примечание: Cenni sulla Importanza e Coltura dei Boschi, стр. 6.] "Поскольку электрическое воздействие уменьшается, - говорит Мегушер, - а быстрому застыванию паров за счет отвода тепла препятствует влияние леса, град или смерчи редко возникают на территории большого леса, когда на него обрушивается буря". [Примечание: Memoria sui Boschi и др., стр. 44.] Артуру Янгу сообщили, что с тех пор, как исчезли леса, покрывавшие горы между Ривьерой и графством Монферрат, град стал более разрушительным в районе Акви [Примечание: Путешествия по Италии, глава iii.] и аналогичное увеличение частоты и силы града в окрестностях Салуццо и Мондови, нижней части Вальтеллине и на территории Вероны и Виченцы, вероятно, следует приписать аналогичной причине. [Footnote: Le Alpi che cingono l'Italia, i., p. 377. Смотрите статью Беккереля "О влиянии леса на предотвращение града" в "Воспоминаниях Академии наук", том. xxxv. Вывод этого выдающегося физика состоит в том, что леса действительно проявляют, как в своих пределах, так и поблизости, влияние, которое им обычно приписывают в этом отношении, и что эффект, вероятно, вызван частично механическим, а частично электрическим воздействием.] Химическое воздействие леса. Мы знаем, что воздух в тесном помещении подвергается заметному воздействию через вдыхание и

выдыхание газов растениями, растущими в нем. Те же процессы в гигантских масштабах выполняются лесом, и даже предполагалось, что поглощение углерода плотной растительностью более ранних геологических периодов вызвало необратимое изменение состава земной атмосферы. [Примечание: "Задолго до появления человека ... они [леса] очистили атмосферу от огромного количества содержащейся в ней углекислоты и тем самым превратили ее в воздух, пригодный для дыхания. Деревья, наваленные друг на друга, уже заполнили пруды и болота и погребены вместе с ними в недрах земли, чтобы вернуть их нам спустя тысячи веков в виде каменного угля и антрацита — углерода, которому суждено было благодаря этому чудесному сгущению стать драгоценным хранилищем будущих богатств". — Клаве, Этюды по лесной экономике, стр. 13.

Это мнение об изменении атмосферы растительностью оспаривается.

Моссман приписывает большую пышность и особый характер лесов Австралии и Новой Зеландии, а также другие особенности растительности Южного полушария предполагаемому большому содержанию углерода в атмосфере этого полушария, хотя факт такого избытка, по-видимому, не был установлен химическим анализом. Моссман, "Происхождение времен года". Эдинбург, 1869. Главы xvi и xvii.] К производимым таким образом эффектам следует добавить окончательное газообразное разложение огромной растительной массы, ежегодно сбрасываемой деревьями, а также их стволов и ветвей, когда они становятся жертвами времени. Но количество газов, отводимых таким образом и возвращаемых в атмосферу, незначительно — можно сказать, почти бесконечно мало — по сравнению с воздушным океаном, из которого они извлекаются и в который возвращаются; и хотя испарения с болот и других низменностей, покрытых разлагающимися растительными остатками, крайне вредны для здоровья человека, все же, в целом, воздух леса химически практически не отличается от воздуха песчаных равнин, и мы можем так же мало проследить влияние леса при анализе атмосферы, как можем доказать, что минеральные компоненты наземных источников оказывают существенное влияние на химический состав моря. Тогда я могу должным образом отбросить химическое влияние леса, как я это сделал с электричеством, и относиться к ним обоим одинаково, если не как к несущественным факторам, то по крайней мере как к величинам, значение которых неизвестно в нашем метеорологическом уравнении. [Примечание: Шахт приписывает лесу специфическое, если не поддающееся измерению, влияние на состав атмосферы. "Растения поглощают из воздуха углекислоту и другие газообразные или летучие продукты, выдыхаемые животными или образующиеся в результате естественных явлений разложения. С другой стороны, растение выбрасывает в атмосферу кислород, который усваивается животными и усваивается ими. Дерево посредством своих листьев и молодых травянистых побегов представляет значительную поверхность для поглощения и испарения; оно извлекает углерод из углекислоты и превращает его в древесину, фекалии и множество других соединений. В результате лес поглощает из воздуха благодаря своей огромной поглощающей поверхности гораздо больше газа, чем луга или возделанные поля, и выдыхает пропорционально значительно большее количество кислорода. Одним словом, влияние лесов на химический состав атмосферы имеет первостепенное значение". — Les Arbres, стр. 111.

Смотрите по этому вопросу статью Ж. Жамина в "Ревю двух монд" за 15 сентября 1864 г.; а о влиянии человеческой деятельности на атмосферу - статью в "Aus der Natur", том 29, 1864, стр. 443, 449, 465 и далее. См. также Альфреда Мори, "Лес за горами", стр. 107.] Соответственно,

наши исследования в этой области будут ограничены термометрическим и гигрометрическим воздействием древесины. Однако существует особая защитная функция леса, возможно, отчасти химического характера, на которую здесь можно обратить внимание.

Деревья как защита от малярии.

Влияние лесов на предотвращение распространения миазматических паров не является предметом привычных наблюдений, и, возможно, оно не входит строго в сферу настоящего исследования, но его важность оправдывает мое посвящение некоторого места этому предмету. "Было замечено" (цитирую по Беккерелю), "что влажный воздух, насыщенный миазмами, лишается их при прохождении через лес. Риго де Лилль наблюдал населенные пункты в Италии, где заграждение из деревьев защищало все, что находилось за его пределами, в то время как незащищенные территории были подвержены лихорадкам". [Сноска: Беккерель, "Климат" и др., стр. 9.] Немногие европейские страны предоставляют лучшие возможности для наблюдений в этом отношении, чем Италия, потому что в этом королевстве населенные пункты, подверженные миазматическим выделениям, многочисленны, а лесные пояса, если не леса, встречаются так часто, что их эффективность в этом отношении может быть легко проверена. Вера в то, что ряды деревьев обеспечивают важную защиту от пагубных воздействий, очень распространена среди итальянцев, наиболее компетентных по уму и профессиональному опыту судить по этому вопросу. Уполномоченные, назначенные для доклада о мерах, которые должны быть приняты для улучшения тосканской Маремме, посоветовали посадить три или четыре ряда тополей *Populus alba* в таких направлениях, чтобы препятствовать притоку воздуха из зараженных малярией местностей и, таким образом, задерживать значительную часть вредных выделений". [Footnote: Salvagnoli, Rapporto sul Bonificazione delle Maremme Toscane, pp. xii., 124.] Мори полагал, что несколько рядов подсолнухов, посаженных между Вашингтонской обсерваторией и болотистыми берегами Потомака, спасли обитателей этого заведения от перемежающихся лихорадок, которым они были подвержены раньше. Эксперименты Мори были повторены в Италии. Большие плантации подсолнечника были разбиты на аллювиальных отложениях Ольо, выше его впадения в озеро Изео, недалеко от Пизони, и, как говорят, это дало благоприятные результаты для здоровья окрестностей. [Footnote: Il Politecnico, Milano, Aprile e Maggio, 1863, p. 35.] Фактически, очень часто признается общее благотворное воздействие лесной стены или другого растительного экрана в качестве защиты от вредных испарений с болот или других источников болезней, расположенных с наветренной стороны от них.

Утверждается, что в этих случаях листва деревьев и других овощей оказывает химическое, а также механическое воздействие на атмосферу, и некоторые, допускающие, что леса могут препятствовать циркуляции миазматических стоков заболоченных почв или даже обезвреживать их путем их разложения, утверждают, тем не менее, что они сами являются активными причинами распространения малярии. Этот вопрос много обсуждался в Италии, и есть некоторые основания полагать, что при особых обстоятельствах влияние леса в этом отношении может быть скорее пагубным, чем благотворным, хотя, по-видимому, обычно это не так. [Footnote: Salvagnoli, Memorie sulle Maremme Toscane, pp. 213, 214. Санитарное состояние лесов в последнее время стало предметом большого внимания в Италии. См. Рандиконти Медицинского конгресса 1869 года во Флоренции и особенно важные наблюдения Сельми, Il Miasma Palustre, Падуя, 1870, стр. 100 и далее. Этот талантливый автор считает, что это действие почти полностью химическое, и он искренне рекомендует насаждать рощи, по крайней мере, лесополосы, в качестве эффективной защиты от миазматического воздействия

болот. Очень интересные наблюдения по этому поводу можно найти в Ebermayer, "Физикальном исследовании Вальдов", Ашаффенбург, 1873, В. I., стр. 237 и далее., где большое значение придается образованию озона под химическим воздействием леса. Однако некоторые наблюдатели ставят под сомнение благотворное влияние озона лесной атмосферы на организм человека. Смотрите также мемуары Эйбл: "Растительные миазмы и миазматическая болезнь Малатти" доктора Д. Панталеони в "Ло Спериментале", том. xxii., 1870.

Необходимость таких гигиенических улучшений, которые превратят новую столицу Италии в здоровое место жительства, придает большое значение этому вопросу в настоящее время, и есть большая надежда, что Агро Романо, а также более отдаленные части Кампании вскоре будут усеяны рощами и пересечены рядами быстрорастущих деревьев. В Италии очень пышно растут многие лесные деревья, и умеренные затраты на посадку уже через несколько лет определяют, можно ли ожидать какого-либо улучшения санитарного состояния Рима от этой меры.

Современные авторы утверждают, что в Индии деревни туземцев и лагеря европейских войск, расположенные посреди рощ или по соседству с ними, свободны от холеры. Аналогичные наблюдения были также сделаны в 1864 году в Германии, когда там свирепствовала эта ужасная болезнь. Отсюда делается вывод, что леса предотвращают распространение этой болезни или, скорее, развитие тех неизвестных влияний, результатом которых является холера. Эти влияния, если мы можем верить некоторым способным авторам в области медицины, являются скорее земными, чем метеоритными; и они считают вероятным, что равномерная влажность почвы в лесах может быть непосредственной причиной иммунитета, которым обладают такие местности. См. статью Петтенкофера в *Sud-Deutsche Presse*, август 1869 г.; и наблюдения Эбермайера в цитированной выше работе, стр. 246 и далее.

В Австралии и Новой Зеландии, а также в целом в Южном полушарии все местные деревья являются вечнозелеными, и даже лиственные деревья, завезенные с другой стороны экватора, становятся вечнозелеными. В этих регионах, даже в самых болотистых местностях, малярийные заболевания почти, если не совсем, неизвестны. Связан ли этот наиболее важный факт с сохранением листвы Моссмана, Происхождение климатов, стр. 374, 393, 410, 425 и далее.] Во всяком случае, хорошо известно, что огромные болота Виргинии и Каролины с климатом, почти сходным с климатом Италии, полезны даже для белого человека, пока в них и вокруг них сохраняются леса, но становятся очень вредными, когда леса вырубаются. [Примечание: За исключением бурлящих болот северных тропических и субтропических регионов, где гниение растений происходит чрезвычайно быстро, равномерность температуры и атмосферной влажности делает все леса в высшей степени здоровыми. Смотрите наблюдения Хознстена по этому вопросу, *Der Wald*, стр. 41; также А. Мори, "Предсказания ла Голя", стр. 7.

Равнинный и болотистый район Солонь во Франции был целебным до тех пор, пока его леса не были вырублены. Затем он стал чумным, но в течение последних нескольких лет его здоровье было восстановлено благодаря лесным насаждениям. Жюль Клав в "Ревю мира" за 1 марта 1866 г., стр. 209. Нет никаких сомнений в том, что открытые площади и парки способствуют оздоровлению городов, и многие наблюдатели придерживаются мнения, что деревья и другие овощи, которыми засажены такие участки, вносят существенный вклад в их благотворное влияние. See an article in *Aus der Natur*, xxii, p. 813.]

Деревья как укрытие от Земли с подветренной стороны.

Являясь механическим препятствием, деревья препятствуют прохождению воздушных потоков над землей, которые, как хорошо известно, являются одним из наиболее эффективных факторов, способствующих испарению и возникающему в результате этого охлаждению. [Примечание: Возможно, будет преувеличением сказать, что влияние деревьев на ветер строго ограничено механическим сопротивлением их стволов, ветвей и листвы. Поскольку лес, действуя мертво или живо, повышает или понижает температуру воздуха внутри себя, постольку он создает восходящие или нисходящие потоки в атмосфере над ним и, следовательно, поток воздуха к самому себе или от него. Эти воздушные потоки оказывают определенное, хотя, несомненно, и очень незначительное, влияние на силу и направление более крупных атмосферных движений.] В лесу воздух почти неподвижен и перемещается только по мере того, как локальные изменения температуры влияют на удельный вес его частиц. Поэтому в лесу часто бывает мертвый штиль, когда на открытой местности на расстоянии нескольких ярдов бушует яростный взрыв. Чем гуще лес — как, например, там, где он состоит из деревьев с острыми листьями или густо зарос ими, — тем более очевиден его эффект, и никто не может пройти от поля до леса в холодную, ветреную погоду, не заметив этого. [Примечание: В качестве знакомой иллюстрации влияния леса на сдерживание движения ветров я могу упомянуть хорошо известный факт, что ощутимый холод никогда не бывает чрезмерным в густых лесах, где движение воздуха практически не ощущается. Лесорубы в Канаде и на севере Соединенных Штатов работают в лесу без каких-либо неудобств, когда температура воздуха на много градусов ниже нуля по Фаренгейту, в то время как на открытых площадках при умеренном бризе та же температура почти невыносима. Машинисты и кочегары локомотивов, работающие на железных дорогах, проходящих по лесам любой значительной протяженности, замечают, что в очень холодную погоду гораздо легче поддерживать пар, пока локомотив движется по лесу, чем на открытой местности. Как только поезд выходит из-под прикрытия деревьев, давление пара падает, и кочегару приходится подбрасывать изрядный запас топлива, чтобы снова поднять его.

Другой менее часто замечаемый факт, без сомнения, в значительной степени связанный с неподвижностью воздуха, заключается в том, что звуки передаются на невероятные расстояния в нетронutom лесу. Многие примеры этого были моими собственными наблюдениями, а другие, еще более поразительные, были рассказаны мне заслуживающими доверия и компетентными свидетелями, знакомыми с более примитивным состоянием англо-американского мира. Проницательный наблюдатель природных явлений, чье детство и юность прошли в глубине одного из новых штатов Новой Англии, часто рассказывал мне, что, когда он поселился в лесу, он всегда отчетливо слышал в тихую погоду топот лошадиных копыт, когда они переходили вброд небольшой ручей почти в семи восьмых мили от его дома, хотя часть леса, которая отделяла их друг от друга, состояла из гребня на семьдесят-восемьдесят футов выше дома или брода.

Я не сомневаюсь, что в таких случаях тишина воздуха является наиболее важным элементом необычайной передачи звука; но следует признать, что отсутствие многократных и неясных шумов, которые сопровождают человеческую деятельность в странах, густо населенных человеком, способствует тому же результату. По привычке мы становимся почти нечувствительными к знакомым и никогда не умолкающим голосам цивилизации в больших и невредимых поселках; но неразличимый гул, который иногда ускользает даже от ушей того, кто прислушивается к нему, заглушает и часто совершенно затрудняет передачу звуков, которые в противном случае были бы ясно слышны. Наблюдатель, желающий оценить шум гражданской жизни, который он не может проанализировать, найдет прекрасную возможность,

расположившись на холме Капо ди Монте в Неаполе, на линии продолжения улицы под названием Спакканополи.

Вероятно, именно тишине, о которой я говорил, мы должны приписать передачу звука на большие расстояния в море в безветренную погоду. В июне 1853 года я и моя семья были пассажирами на борту военного корабля, направлявшегося в Эгейское море. Вечером 27-го числа того же месяца, когда мы обсуждали за чайным столом некоторые наблюдения Гумбольдта по этому поводу, капитан корабля сказал нам, что однажды он слышал одиночный выстрел в море на расстоянии девяноста морских миль. На следующее утро, хотя с севера подул легкий бриз, море было гладким, как стекло, когда мы вышли на палубу. Когда мы подошли, офицер сказал нам, что он слышал пушечный выстрел на рассвете, и в разговоре предыдущего вечера было высказано предположение, что выстрел мог быть произведен со стороны объединенного французского и английского флотов, находившихся тогда в бухте Бешика. Изучив наше местоположение, мы обнаружили, что на восходе солнца находились в девяноста морских милях от этой точки. Мы продолжали двигаться на север и между восходом солнца и двенадцатичасовым меридианом 28-го числа продвинулись на двенадцать миль к северу, сократив расстояние от залива Бешика до семидесяти восьми морских миль. В полдень мы услышали несколько выстрелов так отчетливо, что смогли сосчитать их количество. 29-го мы поравнялись с флотом и узнали от офицера, поднявшегося на борт, что в полдень 28-го был произведен королевский салют в честь годовщины коронации английской королевы. Выстрел на рассвете, очевидно, был утренней пушкой, а в полдень - салютом.

Такие случаи редки, потому что море редко бывает спокойным, а [греческое слово] - безмолвным на таком большом пространстве, как девяноста или даже семьдесят восемь морских миль. Я намеренно применяю эпитет "безмолвный" к [слову в греческом]. Я убежден, что Эсхил имел в виду слышимый смех волн, который действительно имеет БЕСЧИСЛЕННОЕ множество разновидностей, а не видимую улыбку моря, которое, являясь единым воплощением великого простора, едино, хотя, подобно человеческой улыбке, состоит из игры многих черт.] Действие леса, рассматриваемого просто как механическое укрытие территорий, расположенных с подветренной стороны от него, может показаться влиянием слишком ограниченного характера, чтобы заслуживать особого внимания; но многие факты сходятся в том, что это наиболее важный элемент местного климата.

Очевидно, что влияние леса как механического препятствия прохождению ветра простирается на очень значительное расстояние выше его собственной высоты и, следовательно, защищает при стоянии или лежит открытым при вырубке на гораздо большей поверхности, чем можно было бы предположить на первый взгляд. Атмосфера, какими бы подвижными ни были ее частицы, и какой бы легкой и упругой ни были ее массы, тем не менее удерживается вместе как непрерывное целое за счет притяжения ее атомов и их последующего давления друг на друга, если не за счет притяжения между ними, и, следовательно, препятствие, которое механически препятствует движению данного слоя воздуха, будет задерживать прохождение слоев над и под ним. К этому эффекту часто можно добавить эффект восходящего потока из самого леса, который должен существовать всегда, когда атмосфера внутри леса теплее, чем слой воздуха над ним, и должен иметь место почти постоянно в случае холодных ветров, откуда бы они ни исходили, потому что неподвижный воздух в лесу медленно принимает температуру движущихся столбов и потоков вокруг и над ним. Опыт, на самом деле, показал, что простые ряды деревьев и даже гораздо более низкие препятствия оказывают существенную помощь в

защите растительности от действия ветра. Харди предлагает посадить в Алжире полосы деревьев на расстоянии ста метров друг от друга в качестве укрытия, опыт которого оказался полезным во Франции. [Примечание: Беккерель, "Климат и др.", стр. 179.] "В долине Роны, - говорит Беккерель, - простая живая изгородь высотой в два метра является достаточной защитой на расстоянии в двадцать два метра". [Сноска: Там же, стр. 116. Взгляды Беккереля были полностью подтверждены недавними обширными экспериментами на унылой, каменистой и безлюдной равнине Кран в департаменте Буш-дю-Рон, которая с самых ранних веков истории оставалась голой пустошью. Пояса деревьев обеспечивают надежную защиту даже от яростных и холодных порывов Мистраля, и в этом укрытии плантации фруктовых деревьев и овощей, удобряемые водой и слизью Дюранса, которые выращиваются и распределяются по Ключу, процветают с величайшей пышностью. [Сноска: Сюррелл, Эюд о Торрентах, 2-е издание, 1872, ii, стр. 85.] Механическое укрытие действует, без сомнения, главным образом как защита от механической силы ветра, но его применение этим ни в коем случае не ограничивается. Если поток воздуха, которому он противостоит, движется горизонтально, это предотвратило бы доступ холодных или иссушающих порывов к земле на большое расстояние; и даже если бы ветер дул под большим углом к поверхности, все равно значительная часть земли была бы защищена лесом с наветренной стороны от него.

В отчете комитета, назначенного в 1836 году для изучения статьи лесного кодекса Франции, Араго отмечает; "Если бы лесная завеса на побережьях Нормандии и Бретани была уничтожена, эти две провинции стали бы доступны ветрам с запада, легкому морскому бризу. Отсюда уменьшение зимних холодов. Если бы подобный лес был расчищен на восточной границе Франции, ледниковый восточный ветер дул бы с большей силой, а зимы стали бы более суровыми. Таким образом, удаление лесного пояса привело бы к противоположным эффектам в этих двух регионах". [Примечание: Беккерель, "Климат и др.", Предварительные беседы, vi.]

Это мнение находит подтверждение в наблюдении доктора Дуайта, который замечает, имея в виду леса Новой Англии: "Другим эффектом удаления леса будет свободное прохождение ветров, в том числе южных, над поверхностью. Я думаю, что этот факт становится все более распространенным в моей собственной памяти. По мере того как возделывание страны распространялось все дальше на север, ветры с юга достигали расстояний, более удаленных от океана, и часто приносили свое тепло, причем в такой степени, которая сорок лет назад была в тех же местах очень малоизвестна. Этот факт также способствует удлинению лета и сокращению зимней половины года". [Сноска: Путешествия, i, стр. 61.]

В Италии считается, что расчистка Апеннин очень существенно повлияла на климат долины реки По. В "Альпийском чингоно Италии" утверждается, что: "В результате вырубki лесов на Апеннинах сирокко широко распространен на правом берегу По, на территории Пармезана и в части Ломбардии; это наносит ущерб урожаям и виноградникам, а иногда и губит сезонные урожаи. Той же причине многие приписывают метеорологические изменения в окрестностях Модены и Реджо. В коммунах этих округов, где раньше соломенные крыши сопротивлялись силе ветров, черепицы теперь едва хватает; в других, где вместо крыш использовалась черепица, большие каменные плиты теперь неэффективны; а во многих соседних коммунах порывы южного и юго-западного ветров сметают виноград и зерно".

Согласно тому же источнику, сосновый бор в Порту, недалеко от Равенны, протяженностью двадцать миль и являющийся одним из старейших сосновых лесов Италии, был пересажен

смолистыми деревьями после того, как его, к сожалению, вырубili, что избавило город от сирокко, которому он подвергался, и в значительной степени восстановило его древний климат. [Footnote: *Le Alpi che cingono l'Italia*, pp. 370, 371.]

Вырубка лесов на атлантическом побережье Ютландии подвергла почву воздействию не только дрейфующих песков, но и резких морских ветров, которые оказали ощутимое ухудшающее воздействие на климат этого полуострова, где нет гор, которые служили бы одновременно барьером для силы ветров и хранилищем влаги, получаемой в результате выпадения осадков или конденсирующейся из атмосферных паров. [Примечание: Бергсое, "Ревентловс Вирксомхед", ii, стр. 125.

Следующий хорошо подтвержденный пример локального изменения климата, вероятно, следует отнести к влиянию леса как убежища от холодных ветров. Чтобы удовлетворить чрезвычайный спрос на итальянское железо, вызванный исключением английского чугуна во времена Наполеона I., печи в долинах Бергамо были активизированы. "Обычного производства древесного угля не хватало для питания печей и кузниц, леса были вырублены, рощицы вырублены раньше времени, и вся экономика леса была нарушена. На Пьяццаторре произошло такое опустошение лесов и, следовательно, такая суровость климата, что кукуруза больше не созревала. Ассоциация, созданная с этой целью, осуществила восстановление леса, и на полях Пьяццаторре снова зацвела кукуруза ". — Отчет Г. Розы в *Il Politecnico*, Dicembre, 1861, стр. 614.

Аналогичные улучшения были произведены на плантациях в Бельгии. В интересной серии статей Банде, озаглавленной "Кот-де-Ламанш", в "Ревю де Мوند" я нахожу следующее утверждение: "Зритель, помещенный на знаменитую колокольню Антверпенского собора, не так давно видел на противоположной стороне Шельды только обширную пустынную равнину; теперь он видит лес, границы которого сливаются с горизонтом. Позвольте ему войти в его тень. Предполагаемый лес - это всего лишь система правильных рядов деревьев, самому старому из которых нет и сорока лет. Эти плантации улучшили климат, который обрекал на стерильность почву, на которой они посажены. В то время как буря яростно колышет их вершины, воздух немного ниже неподвижен, и пески, гораздо более бесплодные, чем плато Ла-Гаага, превратились под их защитой в плодородные поля ". — *Revue des Deux Mondes*, January, 1859, p. 277.] Локальное замедление наступления весны, на которое так много жалуются в Италии, Франции и Швейцарии, и участвовавшие поздние заморозки в это время года, по-видимому, объясняются проникновением холодных ветров на поверхность в результате вырубки лесов, которые раньше ограждали ее, как стеной, и передавали тепло своей почвы воздуху, а землю - подветренной стороне.

Кайми утверждает, что с момента вырубки лесов на Апеннинах холодные ветры уничтожают растительность и что в результате "узурпации зимы во владениях весны" район Муджелло лишился всей шелковицы, за исключением тех немногих, которые находят с подветренной стороны зданий защиту, подобную той, которую когда-то обеспечивал лес. [Footnote: *Cenni sulla Importanza e Coltura dei Boschi*, p. 31.]

Департамент Ардеш, в котором сейчас нет ни одного значительного леса, за последние тридцать лет пережил климатические изменения, одним из самых печальных последствий которых являются поздние заморозки, ранее неизвестные в этой стране. Аналогичные результаты наблюдались на равнине Эльзаса в результате обнажения нескольких гребней Вогезов. [Сноска: Клавье, Этюды, стр. 44.] [Примечание В Швеции было замечено, что весна во

многих районах, где леса были вырублены, теперь наступает на две недели позже, чем в прошлом столетии. —Асбьернсен, "О Сковене и Норвегии", стр. 101.] Дюссар, цитируемый Риббе, [Сноска: Прованс в точке зрения потоков и воспоминаний, стр. 10.

Дюссар, несомненно, исторически неточен, относя происхождение "мистраля" ко временам Августа. Диодор Сицилийский, современник Юлия Цезаря, описывает северо-западные ветры в Галлии как достаточно сильные, чтобы швырять камни размером с кулак с облаками песка и щебня, срывать с путешественников оружие и одежду и выбрасывать всадников с их лошадей. *Bibliotheca Historica*, lib. v., с. xxvi. Диодор, это правда, говорит о климате Галлии в целом, но его описание вряд ли может относиться к чему-либо, кроме мистраля на юго-востоке Франции.] утверждает, что даже МИСТРАЛЬ, или северо-западный ветер, чьи леденящие порывы столь губительны для нежной растительности весной, "является порождением человека, результатом его опустошений". "Во времена правления Августа, - продолжает он, - леса, защищавшие Севенны, были массово вырублены или уничтожены пожарами. Обширная страна, прежде покрытая непроходимыми лесами — мощными препятствиями для передвижения и даже для образования ураганов, — была внезапно обнажена, опустошена, и вскоре после этого неизвестное доселе бедствие вселило ужас в земли от Авиньона до Буш-дю-Рон, оттуда до Марселя, а затем распространило свои опустошительные действия, хотя и уменьшенные долгим периодом, частично исчерпавшим его силу, на всю морскую границу. Люди считали этот ветер проклятием, посланным Богом. Они воздвигали ему алтари и приносили жертвы, чтобы унять его ярость". Похоже, однако, что эта чума была менее разрушительной, чем в настоящее время, до конца шестнадцатого века, когда дальнейшие расчистки устранили большинство оставшихся препятствий на ее пути. До этого времени северо-западный ветер, по-видимому, не достигал максимального специфического эффекта, который теперь характеризует его как локальное явление. Обширные районы, из которых суровые времена года в настоящее время изгнали ценные культуры, в то время не подвергались потере урожая из-за бурь, холодов или засухи. Ухудшение состояния шло быстрыми темпами. При консульстве рубки оказали столь пагубное воздействие на климат, что выращивание оливок отступило на несколько лье, и с зимы и весны 1820 и 1836 годов эта отрасль сельского хозяйства была заброшена во многих местностях, где раньше ею с успехом занимались. В настоящее время апельсин цветет только в нескольких защищенных местах побережья, и ему угрожает опасность даже в Йере, где расчистка холмов недалеко от города нанесла большой ущерб этому ценному дереву.

Маршан сообщает нам, что после рубки лесов поздние весенние заморозки участились во многих местностях к северу от Альп; что фруктовые деревья больше не цветут и что трудно выращивать даже молодые фруктовые деревья. [Примечание: Общие сведения об окружающей среде, стр. 28. Интересные факты и наблюдения по этому вопросу можно найти в ценном отчете о последствиях уничтожения лесов в Висконсине, подготовленном ЛЭФЕМОМ и другими, стр. 6, 18, 20.]

Влияние Леса, рассматриваемого как неорганическое вещество, на температуру. Испарение жидкостей, а также конденсация и расширение паров и газов сопровождаются изменениями температуры; а количество влаги, которое способен содержать воздух, и, конечно, при прочих равных условиях испарение увеличиваются и уменьшаются вместе с показаниями термометра. Таким образом, гигроскопические и термоскопические условия атмосферы неразрывно связаны как взаимно зависимые величины, и ни одну из них нельзя полностью обсуждать, не обращая внимания на другую. Листья живых деревьев выделяют огромное количество газа и

водяных паров, и они в значительной степени поглощают газы, а при определенных условиях, вероятно, и воду. Следовательно, они более или менее сильно влияют на температуру, а также на влажность воздуха. Но лес, рассматриваемый исключительно как неорганическая материя и безотносительно к его жизненным процессам поглощения и выдыхания газов и воды, как абсорбент, излучатель и проводник тепла, а также как простой почвенный покров оказывает влияние на температуру воздуха и земли, которое можно рассматривать само по себе.

Поглощающая и излучающая поверхность.

Данная площадь земли, оцениваемая по повседневному правилу измерения в ярдах или акрах, представляет собой всегда одно и то же кажущееся количество поглощающей, излучающей и отражающей поверхности; но реальная протяженность этой поверхности очень изменчива и зависит от ее конфигурации, а также от объема и формы случайных объектов, которые она на ней носит; и, кроме того, истинная поверхность остается неизменной, на ее способность поглощения, излучения, отражения и теплопроводности будет сильно влиять ее консистенция, большая или меньшая влажность и цвет, а также от ее плотности. наклон плоскости и экспозиция. Акр глины, твердой и гладкой, раскатанной в рулон, обладал бы большой отражающей способностью, но ее излучение было бы значительно увеличено за счет дробления ее на комья, потому что фактически открытая поверхность была бы больше, хотя очертания поля остались бы прежними. Неровности, естественные или искусственные, которые всегда встречаются на поверхности обычной земли, влияют таким же образом на количество поверхностных слоев, влияющих на температуру атмосферы и на которые она воздействует, хотя величина этого воздействия и реакции не поддается измерению.

Аналогичные эффекты производят другие объекты любой формы или характера, стоящие или лежащие на земле, и никакое твердое вещество не может быть помещено на плоский участок земли, не обнажив при этом большую поверхность, чем оно покрывает. Это относится, конечно, к лесным деревьям и их листьям, да и вообще ко всем овощам, а также к другим выдающимся органам. Если мы предположим, что на акре посажено сорок деревьев, по одному в центре каждого квадрата из двух прутьев по бокам, и они растут до тех пор, пока их ветви и листья повсюду не соприкоснутся, очевидно, что в полной листве стволы, ветви и листья будут представлять собой термоскопическую поверхность, намного большую, чем площадь акра голой земли; и, кроме того, опавшие листья, разбросанные по земле, несколько увеличат общую сумму. [Примечание: "Несколько лет назад было подсчитано, что Вашингтонский вяз в Кембридже — дерево не выдающихся размеров — дает урожай в семь миллионов листьев, обнажая поверхность в двести тысяч квадратных футов, или около пяти акров листвы". — Грей, Первые уроки ботаники и физиологии растений.] С другой стороны, растущие листья деревьев обычно образуют последовательность стадий, или, грубо говоря, слоев, соответствующих ежегодному росту ветвей и более или менее перекрывающих друг друга. Такое расположение листвы препятствует свободному общению между солнцем и небом вверху и поверхностью листьев внизу, от чего зависит количество излучения и поглощения света. Исходя из всех этих соображений, представляется, что, хотя эффективная термоскопическая поверхность леса с полной листвой не превышает термоскопическую поверхность голой земли в той же пропорции, что и его измеренная поверхность, все же фактическое количество площади, способной принимать и излучать тепло, должно быть больше в первом случае, чем во втором.

[Примечание: См. По этому конкретному вопросу и об общем влиянии леса на температуру, Гумбольдт, *Ansichten der Natur*, i., 158.]

Далее следует помнить, что форма и текстура данной поверхности являются важными элементами, определяющими ее термоскопический характер. Листья пористые и более или менее свободно пропускают воздух и свет в свою субстанцию; обычно они гладкие и даже покрыты глазурью с одной стороны; обычно они покрыты с одной или обеих сторон спикулами, и очень часто на их контуре присутствует одна или несколько заостренных точек — все обстоятельства, которые имеют тенденцию увеличивать их способность излучать тепло за счет отражения или радиации. Прямой эксперимент на растущих деревьях очень сложен, и ни в коем случае практически невозможно определить, насколько понижение температуры, производимое растительностью, обусловлено радиацией, а насколько - выделением газообразных и водянистых жидкостей растения; поскольку оба процесса обычно протекают одновременно. Но охлаждающий эффект структуры листьев хорошо прослеживается в отложении росы и появлении инея на листьях трав и других мелких овощей, а также на других объектах сходной формы и консистенции, когда температура воздуха на высоте нескольких футов не была снижена до точки росы, еще меньше до 32 градусов, степени холода, необходимой для превращения росы в иней. [Примечание: Листья и веточки растений могут нагреваться под действием радиации до температуры ниже, чем в окружающей атмосфере, и даже замерзать, когда температура воздуха, контактирующего с ними, превышает 32 градуса. Их температура может передаваться осевшей на них росе, и, таким образом, эта роса превращается в иней, когда шарики водянистой жидкости, плавающие в атмосфере рядом с ними в состоянии тумана или пара, не застывают.]

Давно известно, что овощи можно защитить от заморозков, рассеивая дым по атмосфере над ними. Этот метод в последнее время широко практикуется во Франции: виноградники площадью сорок или пятьдесят акров защищают, устанавливая один или два ряда горшков с горячей каменноугольной смолой или бензином вдоль северной стороны виноградника и, таким образом, поддерживая облако дыма в течение двух или трех часов до и после восхода солнца. Говорят, что расход невелик, и, вероятно, его можно было бы уменьшить, смешав с жидкостью какое-нибудь менее горючее вещество, например землю, и таким образом предотвратив ее слишком быстрое горение.

Излучающая и охлаждающая способность объектов никоим образом не зависит только от их формы. Меллони разрезал металлические листы в форме листьев и трав и обнаружил, что они не оказывают охлаждающего эффекта и не увлажняются в атмосферных условиях, которые обуславливают обильное отложение росы на листьях овощей.]

Мы также должны принимать во внимание действие леса как проводника тепла между атмосферой и землей. В наиболее важных странах Америки и Европы, и особенно в тех, которые больше всего пострадали от уничтожения лесов, поверхностные слои земли зимой холоднее, а летом теплее, чем те, что на несколько дюймов ниже, и их меняющаяся температура приближается к среднему атмосферному значению для соответствующих сезонов. Корни больших деревьев проникают под поверхностные слои и достигают земли с почти постоянной температурой, соответствующей среднему значению за весь год. Как проводники, они передают тепло атмосферы на землю, когда земля холоднее воздуха, и передают его в обратном направлении, когда температура земли выше, чем в атмосфере. Конечно, тогда, как проводники, они стремятся выровнять температуру земли и воздуха.

В странах, где вопросы, которые я рассматриваю, имеют наибольшее практическое значение, очень большая доля, если не большинство, деревьев имеют листовенную листву, и их излучающая, а также затеняющая поверхность летом намного больше, чем зимой. Во второе время года они мало препятствуют приему тепла землей или исходящему от нее излучению; тогда как в первое время они часто создают сплошной покров между землей и небом и существенно мешают обоим процессам.

Мертвые продукты роста деревьев.

Помимо этого разнообразного воздействия стоящих деревьев, рассматриваемых как неорганическая материя, лес посредством ежегодной линьки своей листвы оказывает еще одно влияние на температуру земли и, следовательно, атмосферы, которая на ней покоится. Если мы исследуем строение поверхностной почвы в примитивном или старом и нетронутом искусственно посаженном лесу, мы обнаружим, во-первых, отложения неистлевших листьев, веточек и семян, лежащих рыхлыми слоями на поверхности; затем более плотные слои из тех же материалов на начальных и, по мере того как мы спускаемся, все более продвинутых стадиях разложения; затем массу черной плесени, в которой следы органической структуры едва ли можно обнаружить, кроме как при микроскопическом исследовании; затем слой минеральной почвы, более или менее смешанной с растительными веществами, перенесенными вглубь почвы. Это происходит от воды или в результате разложения корней; и, наконец, сама неорганическая земля или камень. Без этого отложения мертвых продуктов жизнедеятельности деревьев этот последний был бы поверхностным слоем, и поскольку его способности к поглощению, излучению и теплопроводности существенно отличались бы от тех способностей слоев, которыми он был покрыт лесным пометом, он воздействовал бы на температуру атмосферы и подвергался бы ее воздействию совершенно иным образом, чем листья и плесень, которые на нем покоятся. Опавшие листья, еще целые или частично сгнившие, являются очень слабыми проводниками света, и, следовательно, хотя они уменьшают согревающее влияние летнего солнца на почву под ними, они, с другой стороны, препятствуют отводу тепла от этой почвы зимой, и, следовательно, в холодном климате, даже когда земля не покрыта защитным снежным покровом, земля в лесу не промерзает на такую глубину, как в открытом поле.

Удельная теплоемкость.

Деревья, рассматриваемые как организмы, вырабатывают в себе или в воздухе определенное количество тепла путем поглощения и конденсации атмосферных газов, и они оказывают противоположное влияние, поглощая воду и выдыхая ее в виде пара; но существует еще один способ, с помощью которого процессы их жизнедеятельности могут нагревать воздух вокруг них, независимо от термометрических эффектов конденсации и испарения. Жизненное тепло дюжины человек повышает температуру в помещении. Если деревья обладают собственной определенной температурой, органической способностью вырабатывать тепло, подобной той, которой наделены теплокровные животные, хотя и другим способом, этому элементу следует приписать определенный вес при оценке воздействия леса на температуру атмосферы.

Буссингот замечает: "У многих цветов наблюдалось очень значительное выделение тепла при приближении оплодотворения. В некоторых арумах температура повышается до 40 градусов или 50 градусов по Цельсию. [= 104 градуса или 122 градуса по Фаренгейту.] Весьма вероятно, что это явление в целом и различается только по интенсивности, с которой оно проявляется". [Сноска: Сельская экономика, i., стр. 22.]

Если мы предположим, что оплодотворение цветов лесных деревьев сопровождается лишь десятой частью этой теплотворной способности, они не могли не оказывать существенного влияния на теплоту соприкасающихся с ними слоев атмосферы.

Эксперименты Мегушера в Ломбардии привели этого наблюдателя к выводу, "что древесина живого дерева поддерживает температуру + 12 градусов или 18 градусов по Цельсию. [= 54 градуса, 56 градусов по Фаренгейту.] когда температура воздуха составляет 3 градуса, 7 градусов и 8 градусов [= 37 градусов, 46 градусов, 47 градусов по Фаренгейту] выше нуля, и внутреннее тепло дерева не повышается и не понижается пропорционально температуре атмосферы. Пока температура воздуха ниже 18 градусов [= 67 градусов по Фаренгейту], температура дерева всегда самая высокая; но если температура воздуха повышается до 18 градусов, температура растительного покрова самая низкая. С тех пор деревья поддерживают в любое время года постоянную среднюю температуру в 12 градусов [= 54 градуса по Фаренгейту], легко понять, почему воздух, соприкасающийся с лесом, должен быть теплее зимой и прохладнее летом, чем в ситуациях, когда он лишен этого влияния". [Footnote: Memoria Sur Boschi Della Lombardia, p. 45. Результаты недавних экспериментов Беккереля не согласуются с результатами, полученными Мегушером, и бывший выдающийся физик утверждает, что "дерево нагревается на воздухе, как любое инертное тело". В то же время он утверждает, как факт, хорошо подтвержденный экспериментом, что "овощи сами по себе обладают способностью противостоять экстремальному холоду в течение определенного периода времени ... и, следовательно, считается, что в организме растений может существовать сила, независимая от теплопроводности, которая противостоит холоду выше точки замерзания". На следующей странице он цитирует наблюдения, сделанные Бюжо под 58 градусом Северной широты в период с ноября по июнь, в течение большей части которого, конечно, растительная жизнь пребывала в глубочайшей летаргии. Бюжо обнаружил, что при температуре воздуха -34,60 градуса температура тополя была всего лишь -29,70 градуса, что, безусловно, подтверждает доктрину о том, что деревья обладают определенной внутренней устойчивостью к холоду.]

Профессор Генри говорит: "В качестве общего вывода из химических и механических принципов мы считаем, что изменение температуры никогда не происходит там, где отсутствуют действия, относящиеся к одному или обоим этим принципам. Следовательно, в середине зимы, когда все функции растения находятся в состоянии покоя, мы не верим, что дерево вырабатывает какое-либо тепло или что температура внутри дерева отличается от температуры снаружи больше, чем оно защищено от внешнего воздуха. Мы думаем, что эксперименты, которые были проведены по этому вопросу, были направлены на ложную аналогию. Во время активной циркуляции сока и образования новой ткани могут наблюдаться колебания температуры, присущие исключительно растению; но это противоречит общим принципам, согласно которым тепло должно вырабатываться там, где не происходит никаких изменений". [Примечание: Отчет патентного ведомства США за 1857 год, стр. 504.]

Не может быть никаких сомнений в том, что влага выделяется деревьями и испаряется в чрезвычайно холодную зимнюю погоду, и если бы новая жидкость не поступала из корней в результате выполнения какой-либо жизненно важной функции, дерево исчерпало бы свои соки еще до окончания зимы. Но это не считается фактом, и, хотя этот момент оспаривается, уважаемые авторитеты заявляют, что "древесина, срубленная в разгар зимы, является самой тяжелой и полной сока". [Сноска: Россмасслер, Der Wald, стр. 158.] Теплая погода зимой, которая длится слишком недолго, чтобы ощутимо повлиять на температуру почвы, стимулирует

свободное выделение сока в клене. Таким образом, в последнюю неделю декабря 1862 года и первую неделю января 1863 года из этого дерева в различных частях Новой Англии производили сахар. "Единственная ветвь дерева, попавшая зимой в теплую комнату через отверстие в окне, распустила почки и распустила листья, в то время как остальная часть дерева на внешнем воздухе пребывала в зимнем сне". [Примечание: Там же, стр. 160.] Подобные факты являются предметом повседневного наблюдения в виноградниках, где виноградную лозу часто сажают снаружи стены, а стебель проходит через отверстие в теплое помещение. Корни, конечно, находятся в земле с обычной зимней температурой, но на ветвях развивается растительность по желанию садовода. Корни лесных деревьев в умеренном климате остаются, по большей части, во влажной почве, температура которой не намного ниже среднегодовой, в течение всей зимы; и мы не можем объяснить непрерывное увлажнение дерева, если не предположим, что корни обеспечивают постоянный запас воды. Аткинсон описывает овраг в долине в Сибири, который был заполнен льдом на глубину двадцати пяти футов. Тополя росли на этом льду, который был оттаян на расстояние нескольких дюймов от ствола. Но поверхность почвы под ним, должно быть, все еще оставалась замерзшей, потому что ямы вокруг деревьев были полны воды, образовавшейся в результате ее таяния, и она просочилась бы вниз, если бы земля была оттаяна. В этом случае, хотя корни не растопили толстый слой земли над собой, стволы, должно быть, растопили лед, соприкасавшийся с ними. Деревья, за которыми наблюдал Аткинсон, были полностью покрыты листвой, но не указано, в какой период времени растаял лед вокруг их стволов.

Исходя из этих фактов и других подобных, может показаться, что "все функции растений" не совсем "бездействуют зимой, и, следовательно, деревья могут выделять НЕКОТОРОЕ количество тепла даже в это время года". [Примечание: Все вечнозеленые растения, даже широколиственные, лучше переносят необычайно сильные морозы, чем лиственные деревья в том же климате. Не потому ли это, что жизненные процессы деревьев с устойчивой листвой зимой меньше прерываются, чем у деревьев, которые ежегодно сбрасывают листья, и, следовательно, вырабатывается больше органического тепла?

Пересекая Мон-Сени в октябре 1869 года, когда листья лиственниц на северном склоне и около вершины горы полностью увяли и стали коричневыми, я заметил, что эти деревья были совершенно белыми от инея. Это было чудесное зрелище - видеть, как каждый лист был покрыт тонким слоем замерзшего водяного пара, который создавал эффект самого блестящего серебра. На другой полосе вечнозеленые хвойные, которые росли среди лиственниц и, следовательно, находились в тех же условиях экспозиции, были почти полностью свободны от заморозков. Контраст между зеленью листьев вечнозеленых растений и кристалльным великолепием лиственниц был поразительно красив. Объясняется ли этот факт различием в цвете и структуре листьев, или, скорее, это доказательство жизненной силы сопротивления холоду в живой листве вечнозеленого дерева? Низкая температура воздуха и почвы, при которой в холодной зоне, а также в более теплых широтах при особых обстоятельствах протекают процессы вегетации, по-видимому, требует предположения, что все проявления растительной жизни сопровождаются выделением тепла. В Соединенных Штатах лед в ледяных домах принято укрывать соломой, которая, естественно, иногда содержит зерновые. Они часто прорастают и даже выбрасывают корни и листья на значительную длину при температуре, очень немного превышающей точку замерзания. Три или четыре года назад я видел глыбу очень

прозрачного и, по-видимому, твердого льда, примерно восьми дюймов в длину и шести в толщину, на которой в леднике проросло зернышко, пустившее полдюжины или больше очень тонких корешков в поры льда и по всей длине глыбы. Молодое растение, должно быть, выделяло значительное количество тепла; потому что, хотя лед, как я уже сказал, в остальном был твердым, поры, через которые проходили корни, были расширены, возможно, вдвое, чтобы увеличить диаметр волокон, но все же не настолько, чтобы предотвратить удержание в них воды за счет капиллярного притяжения.]

Похоже, что не было сделано наблюдений за особым моментом выработки тепла у лесных деревьев во время цветения или в любой другой период интенсивной жизнедеятельности; и, следовательно, важный элемент в аргументации остается неопределенным. "Циркуляция сока" начинается в очень ранний весенний период, и тогда тепло, выделяющееся в жизненных процессах растительности, может в достаточной степени повлиять на температуру воздуха, соприкасающегося с деревьями, чтобы повысить среднее значение температуры в лесистых странах для этого сезона и, конечно, для всего года. Определение этого момента имеет гораздо большее значение для физиологии растений, чем вопрос о зимней температуре деревьев, потому что небольшое повышение температуры деревьев в лесу может так повлиять на атмосферу, соприкасающуюся с ними, что сделает возможным выращивание многих растений в лесу или рядом с ним, которые иначе не могли бы быть выращены в том климате.

Испарение соков деревьев и других растений, несомненно, является их важнейшей термоскопической функцией, и поскольку недавние наблюдения приводят к выводу, что количество влаги, выделяемой овощами, до сих пор недооценивалось, мы должны приписать этому элементу более высокое значение, чем обычно приписывалось ему как метеорологическому влиянию.

Выдыхание и испарение соков деревьев, каким бы ни был осуществляемый процесс, поглощает атмосферное тепло и приводит к пропорциональному охлаждению. Этот эффект не менее реален, хотя, по общему наблюдению, и менее ощутим, в лесу, чем на лугах или пастбищах, и нет сомнений в том, что он значительно влияет на местную температуру. Но испарение, охлаждающее воздух, в то же время распространяет через него среду, которая сильно сопротивляется утечке тепла из земли посредством излучения. Хорошо известно, что видимые пары, туманы и облака предотвращают заморозки, препятствуя излучению или, скорее, отражая обратно тепло, излучаемое землей, точно так же, как это делал бы любой механический экран. С другой стороны, туманы и облака также перехватывают солнечные лучи и препятствуют тому, чтобы их тепло достигало земли. Невидимые пары, выделяемые листьями, препятствуют прохождению тепла, отражаемого и излучаемого землей и всеми земными объектами, летучие мыши оказывают гораздо меньшее сопротивление передаче прямого солнечного тепла, и действительно, солнечные лучи кажутся более обжигающими, когда проходят через чистый воздух, наполненный неконденсированной влагой, чем после прохождения через сухую атмосферу. Следовательно, снижение температуры за счет испарения влаги из растительности, хотя и ощутимое, меньше, чем было бы, если бы вода в газообразном состоянии была столь же невосприимчива к теплу, выделяемому солнцем, как и к теплу, излучаемому земными объектами.

Общее влияние леса на температуру.

Пока не установлено практической возможности измерить, суммировать и приравнять общее влияние леса, его процессов и продуктов, мертвых и живых, на температуру, и исследователи сильно расходятся в своих выводах по этому вопросу. Представляется вероятным, что в каждом конкретном случае результат если и не определяется, то, по крайней мере, настолько модифицируется местными условиями, которые бесконечно разнообразны, что никакая общая формула не применима к данному вопросу. В отчете, на который я ссылался на странице 163, Гей-Люссак говорит: "По моему мнению, у нас пока нет никаких положительных доказательств того, что лес сам по себе оказывает какое-либо реальное влияние на климат большой страны или конкретной местности. Внимательно изучив последствия вырубки лесов, мы, возможно, обнаружили бы, что это отнюдь не зло, а преимущество; но эти вопросы настолько сложны, когда их рассматривают с климатологической точки зрения, что решить их очень трудно, если не сказать невозможно". Беккерель, с другой стороны, считает несомненным, что в тропическом климате уничтожение лесов сопровождается повышением средней температуры, и он считает весьма вероятным, что это имеет тот же эффект в зонах умеренного климата. Суть его замечаний по этому поводу такова: "Леса действуют как причины переохлаждения тремя способами:

"1. Они защищают землю от солнечного излучения и поддерживают большую влажность.

"2. Они вызывают кожную транспирацию листьев.

"3. Они умножают за счет расширения своих ветвей поверхности, охлаждаемые излучением.

"Эти три причины действуют с большей или меньшей силой, поэтому при изучении климатологии страны мы должны принимать во внимание соотношение между площадью лесов и поверхностью, лишенной деревьев и покрытой разнотравьем.

"Мы должны быть склонны полагать, априори, в соответствии с вышеизложенными соображениями, что вырубка лесов путем повышения температуры и увеличения сухости воздуха должна влиять на климат. Нет сомнения, что, если бы обширная пустыня Сахара с течением веков покрылась лесом, пески перестали бы нагреваться так сильно, как в нынешнюю эпоху, когда средняя температура составляет двадцать девять градусов [по Цельсию, = 85 градусов по Фаренгейту.]. В этом случае восходящие потоки теплого воздуха прекратились бы или были менее теплыми и, опускаясь в наших широтах, не способствовали бы смягчению климата Западной Европы. Таким образом, расчистка территории великой страны может повлиять на климат регионов, более или менее удаленных от нее.

"Наблюдения Буссингоя не оставляют сомнений на этот счет. Этот автор определил среднюю температуру в лесистых и вырубленных местах под той же широтой и на той же высоте над уровнем моря в местностях, расположенных между одиннадцатым градусом северной широты и пятым градусом южной широты, то есть в части тропиков, ближайшей к экватору, и где радиация имеет тенденцию сильно понижать температуру ночью под небом без облаков". [Сноска: Беккерель, "Климат" и др., стр. 139-141.]

Результатом этих наблюдений, который был довольно широко принят физиками, является то, что средняя температура расчищенной земли в тропиках, по-видимому, примерно на один градус по Цельсию, или чуть менее чем на два градуса по Фаренгейту, выше, чем в лесу. На странице 147 только что процитированного тома Беккерель утверждает, что, поскольку такая же, а иногда и большая разница обнаруживается в пользу открытой местности в местах в

пределах тропиков, расположенных на такой высоте, что климат в них умеренный или даже полярный, мы должны заключить, что леса в Северной Америке оказывают охлаждающее воздействие столь же мощное. Но условия почвы в двух сравниваемых регионах настолько различны, что, я думаю, мы не можем с полной уверенностью делать выводы от одного к другому, и очень хотелось бы, чтобы были проведены наблюдения за летней и зимней температурой как воздуха, так и почвы в глубине североамериканских лесов, пока не стало слишком поздно.

Недавние исследования внесли новый элемент в проблему влияния леса на температуру, или, скорее, в вопрос о термометрических последствиях его разрушения. Я имею в виду состав почвы в отношении ее гигроскопичности или способности поглощать влагу, будь то в жидкой или газообразной форме, а также проводящую способность частиц, из которых она состоит. [Примечание: Состав, текстура и цвет почвы являются важными элементами, которые необходимо учитывать при оценке влияния вырубки леса на его термоскопическое воздействие. "Опыт доказал, - говорит Беккерель, - что, когда почва обнажена, она становится более или менее нагретой [солнечными лучами] в зависимости от природы и цвета частиц, из которых она состоит, и в зависимости от ее влажности, и что при охлаждении, возникающем в результате излучения, мы также должны принимать во внимание проводящую способность этих частиц. При прочих равных условиях кремнистые и известковые пески, по сравнению в равных объемах с различными глинистыми почвами, с известковым порошком или пылью, с перегноем, с пахотной и садовой землей, являются почвами, которые наименее хорошо проводят тепло. Именно по этой причине песчаный грунт летом поддерживает высокую температуру даже ночью. Отсюда можно сделать вывод, что при очистке песчаной почвы от древесины местная температура повышается. После песков последовательно следуют глинистая, пахотная и садовая земля, затем перегной, который занимает самое низкое место.

"Удерживающая способность гумуса лишь наполовину такова, как у известкового песка. Мы добавим, что способность удерживать тепло пропорциональна плотности. Это также имеет отношение к величине частиц. Именно по этой причине почва, покрытая кремнистой галькой, остывает медленнее, чем кремнистый песок, и что галечные почвы лучше всего подходят для выращивания винограда, потому что они ускоряют созревание винограда быстрее, чем меловые и глинистые почвы, которые быстро остывают. Следовательно, мы видим, что при изучении теплового воздействия вырубки лесов важно принимать во внимание свойства обнаженной почвы". — Беккерель, "Климат и солнце Буаза", стр. 137.]

Гигроскопичность перегной или растительной земли намного выше, чем у любой минеральной почвы, и, следовательно, лесная почва, где гумуса предостаточно, поглощает влагу из атмосферы быстрее и в большей пропорции, чем обычная земля. При конденсации пара путем поглощения выделяется тепло и, следовательно, повышается температура почвы, которая его поглощает, а также температура воздуха, контактирующего с поверхностью. Фон Бабо обнаружил, что температура песчаной почвы, таким образом, повысилась с 68 градусов до 80 градусов по Фаренгейту, а почвы, богатой гумусом, - с 68 градусов до 88 градусов. Вопрос о влиянии леса на температуру при нынешнем состоянии наших знаний не допускает точного решения, и, к сожалению, первобытные леса так быстро исчезают под топором дровосека, что мы никогда не сможем точно оценить климатологическое воздействие натуральной древесины, хотя все физические функции искусственных насаждений, несомненно, когда-нибудь будут приблизительно известны.

Но ценность деревьев как механического экрана для почвы, которую они покрывают, и часто для земли далеко с подветренной стороны от них, наиболее широко известна, и одно это средство достаточно важно, чтобы оправдать обширные плантации во всех странах, которые не пользуются этой необходимой защитой.

Влияние лесов как неорганических веществ на влажность воздуха и Земли.

Наиболее важным гигроскопическим, а также термоскопическим воздействием леса, без сомнения, является то, которое он оказывает на влажность воздуха и земли, и это климатическое воздействие он оказывает частично как мертвая, частично как живая материя. Благодаря своему расположению в качестве занавеса между небом и землей он одновременно задерживает испарение с земли и механически задерживает определенную долю росы и более легких осадков, которые в противном случае увлажнили бы поверхность почвы, и возвращает ее в атмосферу путем выдоха; [Примечание: Манготти наблюдал и описал в своей обычной живописной манере удержание дождевой воды листвой и корой деревьев, но я не знаю, предпринимались ли какие-либо попытки измерить количество, полученное таким образом, до экспериментов Беккереля, о которых было сообщено Академии наук в 1866 году. Эти эксперименты включали три серии наблюдений, продолжавшихся соответственно в течение года, месяца и двух дней. Согласно измерениям Беккереля, количество осадков, выпавших на голую и поросшую лесом почву, составляло соответственно от 1 до 0,07; от 1 до 0,5; и от 1 до 0,6, или, другими словами, он обнаружил, что только от пяти десятых до шестидесяти семи сотых осадков достигло земли. —Отчеты Академии наук, 1866. Действительно, казалось невероятным, что во время ливней, которые длятся не часы, а целые дни подряд, такая значительная доля выпадающих осадков продолжает задерживаться лесной растительностью после того, как листья, кора и весь каркас деревьев насквозь промокли, но выводы этого выдающегося физика, по-видимому, были общепринятыми до тех пор, пока не стали известны очень тщательные эксперименты Матье в Лесной школе Нанси. Наблюдения Матье проводились на плантации лиственных деревьев сорокадвухлетней давности и продолжались в течение всех 1866, 1867 и 1868 годов. В результате количество осадков в лесу сравнивалось с количеством осадков на открытой поляне площадью в несколько акров недалеко от лесной станции как 0,43 к 1000, и пропорция в каждый из трех лет была почти одинаковой. Таким образом, по словам Матье, только 57 тысячных, или 5,7 процента осадков, задерживаются деревьями.—Сюррелл, Этюд о Торрентах, 2-е изд., ii., стр. 98.

По приказу Управления лесами кантона Берн в начале 1869 года была начата серия экспериментов по этому вопросу. В течение первых семи месяцев года (отчеты только за них я видел), включая, конечно, сезон, когда листва наиболее обильная, а также сезон, когда она самая жидкая, плювиометры в лесу получили всего на пятнадцать процентов меньше данных, чем на открытых площадках поблизости. Рислер, в "Ревю де Ор и Фор" от 10 января 1870 года.] в то время как при более сильных дождях крупные капли, падающие на листья и ветви, дробятся на более мелкие и, следовательно, ударяются о землю с меньшей механической силой или, возможно, даже рассеиваются в пар, не достигая ее. [Примечание: Мы, действительно, не должны предполагать, что конденсация пара и испарение воды происходят в одном и том же слое воздуха в одно и то же время, или, другими словами, что пар конденсируется в капли дождя, а капли дождя испаряются при одних и тех же условиях; но дождь, образовавшийся в

одном слое, может проходить через другой, где пар не конденсировался бы. Два насыщенных слоя разной температуры могут соприкасаться в более высоких областях и выбрасывать крупные капли дождя, которые, не разделенные каким-либо препятствием, достигнут земли, хотя и проходят через слои, которые испарили бы их, если бы они находились в состоянии более мелкого разделения.]

Растительная плесень, образующаяся в результате разложения листьев и древесины, служит постоянной мульчей для лесной почвы, покрывая почву губчатым покрытием, которое препятствует испарению из минеральной почвы под ней. [Примечание: Единственные известные мне прямые эксперименты по испарению с ПОВЕРХНОСТИ леса - это эксперименты Матье.—Сюррелл, "Этюд о Торрентах", 2-е изд., ii, стр. 99.

Эти эксперименты продолжались с марта по декабрь 1868 года включительно. Было обнаружено, что в течение этих месяцев испарение от реципиента, помещенного на землю на плантации лиственных деревьев шестидесяти двух лет от роду, составляло менее одной пятой от реципиента аналогичной формы и размеров, размещенного на открытой местности.] впитывает дожди и тающие снега, которые в противном случае быстро текли бы по поверхности и, возможно, уносились бы в далекое море, а затем медленно отдает впитанную таким образом влагу путем испарения, инфильтрации и просачивания. Корни также проникают далеко под поверхностный слой почвы, проводят воду по своей поверхности на меньшие глубины, которых они достигают, и таким образом, частично осушая верхние слои, удаляют определенное количество влаги вне досягаемости испарения. Лес как органика.

Это основные способы, при которых лес, рассматриваемый как безжизненная материя, влияет на влажность атмосферы. Давайте выясним, как органические процессы в нем влияют на этот метеорологический элемент. Самое распространенное наблюдение показывает, что древесина и кора живых деревьев всегда в большей или меньшей степени пропитаны водянистыми и другими жидкостями, одна из которых, сок, в большом количестве присутствует на деревьях с лиственной листвой, когда весной начинают набухать почки и самостоятельно развиваться листья. Эта жидкость всасывается главным образом, если не полностью, из почвы за абсорбирующего действия корней, поскольку, хотя Шахт и некоторые другие выдающиеся ботаники-физиологи утверждали, что вода поглощается листьями и корой деревьев, тем не менее большинство экспериментов приводят к обратному результату, и в настоящее время обычно считается, что поры овощей не впитывают воду. Однако поздние наблюдения Кайле во Франции приводят к созданию новой доктрины по этому вопросу, которая решает многие трудности и, вероятно, будет принята ботаниками как окончательная. Кайе обнаружил, что при нормальных условиях, то есть когда почва достаточно влажная, чтобы обеспечить поступление достаточного количества влаги через корни, листьями, почками или корой растений вода не поглощается, но когда корни не в состоянии извлечь из земли необходимое количество этой жидкости, поры растений, контактирующие с атмосферой, поглощают ее из этого источника.

Распространенное мнение, действительно, предполагает, что все растительные жидкости в течение всего периода роста черпаются из недр земли и что древесина и другие продукты из дерева полностью образуются из вещества, находящегося в растворе в воде, забираемой корнями из почвы. Это ошибка, поскольку твердое вещество дерева в определенной пропорции, не важной для нашего настоящего исследования, поступает из атмосферы в газообразной форме через поры листьев и молодых побегов, и, как мы только что видели, влага

иногда поступает к деревьям из атмосферы. Однако количество воды, поглощаемое корнями, значительно больше, чем впитываемое через листья и кору, особенно в сезон, когда сок наиболее обилен и когда листья еще находятся в зародыше. Количество воды, получаемое таким образом из воздуха и земли за один год, даже лесом площадью всего в сто акров, очень велико, хотя экспериментов недостаточно, чтобы получить данные хотя бы для приблизительной оценки его величины; ибо только самые неопределенные выводы могут быть сделаны из наблюдений, которые были сделаны над поглощением и выдыханием воды деревьями и другими растениями, выращенными в искусственных условиях, отличных от условий естественного леса. [Примечание: Эксперименты Хейлза и других по всасыванию и выделению овощей представляют большой физиологический интерес; но наблюдения за подсолнечником, капустой, хмелем и отдельными ветвями изолированных деревьев, растущих на искусственно подготовленных почвах и в искусственных условиях, не дают достоверных данных для расчета количества воды, получаемой и выделяемой натуральной древесиной.]

Поток сока.

Количество сока, которое может быть извлечено из живых деревьев, на самом деле представляет собой не показатель количества воды, всасываемой их корнями из земли — поскольку мы не можем извлечь из дерева всю влагу, — а числовые данные, которые могут помочь воображению составить общее представление о мощном действии леса как абсорбента влаги из земли.

Единственным лесным деревом, известным в Европе и Северной Америке, сок которого в достаточной степени используется в хозяйственных целях, чтобы количество его стока имело практическое значение и было широко распространено, является сахарный клен *Acer saccharinum*, произрастающий в англо-американских провинциях и штатах. В течение одного "сахарного сезона", который обычно длится от двадцати пяти до тридцати дней, сахарный клен диаметром в два фута дает не менее двадцати галлонов сока, а иногда и намного больше. [Примечание: Эмерсон ("Деревья Массачусетса", стр. 403) упоминает клен шести футов в диаметре, который дает бочонок, или тридцать один с половиной галлона, сока за двадцать четыре часа, а другой, размеры которого не указаны, дает сто семьдесят пять галлонов в течение сезона.

Американский сельскохозяйственный журнал "Культиватор" за июнь 1842 года сообщает, что за восемнадцать часов из одного клена диаметром два с половиной фута в городке Уорнер, штат Нью-Гэмпшир, было извлечено двадцать галлонов сока, и правдивость этого сообщения была подтверждена личным запросом, проведенным от моего имени. Это дерево произрастало в первоначальном лесу, и его оставили стоять, когда землю вокруг него расчистили. Обрезку проводили только раз в два года, и то с шестью или восемью надрезами. Доктор Уильямс ("История Вермонта", i, стр. 01) говорит: "Человек, много работавший на доении кленового сахара, обнаружил, что в течение двадцати одного дня клен выделял семь с половиной галлонов в день".

Интеллигентный корреспондент, имеющий большой опыт в производстве кленового сахара, пишет мне, что клен второго роста, около двух футов в диаметре, растущий в открытом грунте, с четырьмя надрезами, в течение нескольких сезонов обычно расходует восемь галлонов в день при хорошей погоде. Он говорит об очень большом дереве, с которого за сезон было снято шестьдесят галлонов, и о другом, диаметром более трех футов, из которого получилось сорок

два фунта сырого сахара, а должно быть, получилось не менее ста пятидесяти галлонов.] Это, однако, лишь ничтожная доля воды, забираемой корнями из земли в течение этого сезона; ибо вся эта жидкость вытекает из двух или трех надрезов или отверстий для шнеков, настолько узких, что они перекрывают ток сравнительно небольшого количества сокодвигных сосудов, и, кроме того, опыт показывает, что, как бы велико ни было количество, выводимое из циркуляции, оно относительно слишком мало, чтобы очень ощутимо повлиять на рост дерева. [Примечание: Обрезка не останавливает рост, но ухудшает качество древесины кленов. Древесина деревьев, которые часто рубят, легче и менее плотная, чем древесина деревьев, которые не рубили, и дает меньше тепла при горении. Не было замечено никакой разницы в распускании почек на обрезанных и нетронутых деревьях.] Количество крупных кленов на акре часто составляет не менее пятидесяти [Примечание: доктор Раш в письме Джефферсону утверждает, что количество кленов, пригодных для обрезки на акре, составляет от тридцати до пятидесяти. "Это, - замечает мой корреспондент, - верно в отношении первоначальной поросли, которая всегда более или менее смешана с другими деревьями; но во второй поросли, состоящей только из кленов, их количество значительно превышает это. Я подсчитал клены на четверти акра, что, по моим расчетам, в среднем соответствует "кленовым садам" второго роста. Оказалось, что их пятьдесят два, из которых тридцать два были десяти дюймов или больше в диаметре и, конечно, достаточно велики, чтобы постукивать. Это дает двести восемь деревьев на акр, сто двадцать восемь из которых были подходящего размера для подсочки".] и, конечно, количество влаги, извлекаемой из почвы одним этим деревом, измеряется тысячами галлонов на акр. В сахарных садах, как их называют, растет также много молодых кленов, слишком маленьких для сбора урожая, и множество других деревьев — по крайней мере, две из которых, черная береза *Betula lenta* и желтая береза *Betula excelsa*, очень распространенные в том же климате, гораздо богаче соком, чем клен [Примечание: Уже упомянутый корреспондент сообщает мне, что черная береза, срезанная около полудня двумя надрезами, на следующее утро дала шестнадцать галлонов. Доктор Уильямс ("История Вермонта", i, стр. 91) говорит: "Большая береза, срезанная около полудня двумя надрезами, дала шестнадцать галлонов сока"., выпущенный весной, при первом запуске расходовал пять галлонов в час. Через восемь или девять дней было обнаружено, что он расходуется со скоростью около двух с половиной галлонов в час, и по истечении пятнадцати дней выделение продолжалось почти в том же количестве. Сок продолжал течь в течение четырех или пяти недель, и, по мнению наблюдателей, из него должно было получиться не менее шестидесяти бочек [л, 800 галлонов]".] — разбросаны среди сахарных деревьев; поскольку коренные леса Северной Америки примечательны сочетанием своих культур. Сок клена и других деревьев с листопадными листьями, растущих в том же климате, течет наиболее свободно ранней весной, и особенно в ясную погоду, когда ночи морозные, а дни теплые; ибо именно тогда тающие снега снабжают землю влагой в наилучшей пропорции и абсорбирующая способность корней достигает наивысшей активности.

Когда почки готовы распуститься и под чешуйчатым покровом начинают проступать зеленые листья, земля становится более сухой, поглощение корнями уменьшается, и сок, который немедленно используется при формировании листвы, может быть извлечен из стебля лишь в небольших количествах.

Всасывание и Выдыхание Листвой.

Теперь листья начинают процесс поглощения и впитывают как несвязанные газы, так и неопределенное, но, вероятно, незначительное количество водяных паров из влажной весенней атмосферы, которая их омывает.

Органическое действие дерева, как описано выше, ведет к иссушению воздуха и земли; но когда мы рассматриваем, какие объемы воды ежедневно поглощаются большим деревом и насколько малая доля веса этой жидкости состоит из вещества, которое в период наибольшего сокодвижения вступает в новые соединения и становится частью прочного каркаса растения или компонентом продуктов его распускания, становится очевидным, что избыточная влага должна каким-то образом отводиться обратно почти так же быстро, как она поступает в дерево. Весной, в самом начале вегетации, часть этой жидкости определенно выходит через почки, зарождающуюся листву и поры коры, а физиология растений говорит нам, что сок поступает как к корням, так и от них. [Примечание: "Выработанный сок, выходящий из листьев, поступает во внутреннюю часть коры ... и часть того, что спускается, находит свой путь даже к концам корней и по всему пути распространяется в боковом направлении в стебель, где он встречается и смешивается с восходящим неочищенным соком или сырьем. Таким образом, не существует отдельной циркуляции двух видов сока; и ни в одной части растения не существует сырого сока отдельно. Даже в корне, куда он проникает, он сразу же смешивается с каким—то выработанным соком, который уже находится там". -Грей, "Как растут растения", раздел 273.]

Я не знаю, доказано ли поступление воды в землю через кору или на концах этих последних органов, но другие известные способы отвода излишков, по-видимому, недостаточны для удаления ее в период почти безлистья, когда она поступает в наибольшем количестве, и возможно, что корни могут в некоторой степени иссушать, а также затоплять русла своего стебля. Позже в этом сезоне корни поглощают меньше влаги, а уже развившиеся листья выделяют в воздух большее количество влаги. В любом случае, вся вода, получаемая растущим деревом из атмосферы и почвы, расходуется путем испарения или экссудации после передачи растению небольшой доли веществ, необходимых для роста овощей, которые оно содержало в растворе или суспензии. [Примечание: Герметичные застекленные ящики Уорда для выращивания и особенно для транспортировки растений служат доказательством того, что вода циркулирует только в овощах и снова и снова поглощается и выводится органами, отвечающими за эти функции.]

Семена, растущие травы, кустарники или деревья, посаженные в надлежащую почву, умеренно поливаемые и накрытые стеклянным колпаком или плотной рамой из стекла, живут месяцами и даже годами только при первоначальном запасе воздуха и воды. В одном из ранних экспериментов Уорда побеги травы и папоротника, выросшие в закупоренной бутылке, содержащей немного влажной земли, использованной в качестве подстилки для улитки, жили и процветали в течение восемнадцати лет без нового поступления той или иной жидкости. В этих ящиках растения растут до тех пор, пока из закрытого воздуха не будут удалены газообразные компоненты растительности, и пока вода не выведет усвояемые вещества, которые она содержала в растворе, и не растворит и не доставит корням питательные вещества, содержащиеся в земле, в которую они посажены. После этого они долгое время пребывают в состоянии растительного сна, но если в ящики внести свежий воздух и воду или пересадить растения в открытый грунт, они пробуждаются к обновленной жизни и энергично растут, не делая вид, что пострадали от своего длительного заключения. Вода, выделяемая листьями, частично поглощается землей непосредственно из воздуха, частично конденсируется на

стекле, по которому она стекает в землю, снова попадает в корни и, таким образом, постоянно повторяет цикл. See Aus der Natur, 21, B. S. 537.] Затем гигрометрическое равновесие восстанавливается следующим образом: дерево снова отдает влагу, которую оно забрало из земли и воздуха, хотя и не возвращает ее каждому из них; поскольку пар, уносимый испарением, значительно превышает количество воды, поглощенное листвой из атмосферы, и количество, если таковое имеется, уносимое обратно в землю корнями.

Нынешние оценки некоторых выдающихся физиологов растений в отношении количества водяных паров, выдыхаемых деревьями и поглощаемых атмосферой, намного выше, чем у исследователей прошлого. Прямых и удовлетворительных экспериментов в этой области недостаточно, и нелегко представить, как их можно было бы провести в достаточно обширном и всеобъемлющем масштабе. Поэтому наши выводы должны быть сделаны на основе наблюдений за небольшими растениями или отдельными ветвями деревьев и, конечно, подвержены большой неопределенности. Тем не менее, Шлейден, рассуждая на основе подобных аналогий, приходит к удивительному результату: из дерева испаряется в десять раз больше воды, чем оно получает с атмосферными осадками. [Сноска: Fur Baum und Wald, стр. 46, 47, примечания. Пфафф, также экспериментируя с ветвями живого дуба, взвешенными сразу после того, как их срезали с дерева, и снова после трехминутного пребывания на воздухе, и подсчитав поверхностный слой всех листьев дерева, приходит к выводу, что за сезон роста дуб испаряет в восемь с половиной раз больше среднего количества осадков, выпадающих на площади, равной затененной деревом.] В Северных и восточных штатах Союза среднее количество осадков в период роста леса, то есть от набухания почек весной до созревания плодов, заделки молодых побегов и полного созревания других однолетних продуктов дерева, превышает в среднем двадцать четыре дюйма. Исходя из этой оценки, испарение из леса будет равно количеству осадков в двести сорок дюймов, или почти ста пятидесяти стандартным галлонам на квадратный фут поверхности.

Первые вопросы, которые напрашиваются в связи с этим утверждением, таковы: что происходит с этим огромным количеством воды и из какого источника дерево ее черпает. В ответ нам говорят, что она поглощается из воздуха перегноем и минеральной почвой древесины и снова поступает к дереву через его корни посредством циркуляции, аналогичной той, которая наблюдалась в герметичных случаях Уорда. Когда мы вспоминаем о воздействии, оказываемом на почву даже толстого леса выпадением осадков в один дюйм, нам трудно поверить, что количество осадков, в двести сорок раз превышающее это количество, поступающее в почву между ранней весной и осенью, не могло бы поддерживать ее в состоянии постоянного насыщения и быстро превратить лес в болото.

Такая способность поглощения влаги землей из атмосферы или чем-либо, приближающимся к ней, никогда не была продемонстрирована экспериментально, и все научные наблюдения противоречат этому предположению. Шублер обнаружил, что за семьдесят два часа тщательно высушенный гумус, который в жидком состоянии способен поглощать вдвое больше воды по сравнению с собственным весом, поглощает из атмосферы всего двенадцать процентов. от его веса влажности; садовая земля составляет пять и одну пятую процента. и обычная возделываемая почва - два и одну треть процента. Через семьдесят два часа, а в большинстве его экспериментов с тринадцатью различными землями - через сорок восемь часов, дальнейшего поглощения не происходило. Вильгельм, экспериментируя с высушенной на воздухе полевой землей, подвергнутой воздействию воздуха в контакте с водой и защищенной

стеклянным колпаком, обнаружил, что поглощение составило за семьдесят два часа два процента. и очень небольшая часть, почти вся поглощенная за первые сорок восемь часов. В других экспериментах с тщательно высушенной полевой почвой поглощение составляло пять процентов. за семьдесят четыре часа, когда вода была впервые подогрета до полного насыщения воздуха, высушенная на воздухе садовая земля впитала пять и одну десятую процента влаги. через семьдесят два часа.

В природе условия никогда не бывают столь благоприятными для поглощения пара, как в этих экспериментах. Земля более компактна и, конечно, обеспечивает меньшую поверхность для воздуха, и, особенно в лесу, она уже находится в состоянии, приближающемся к насыщению. Следовательно, оба этих физика приходят к выводу, что количество водяного пара, поглощаемого землей из воздуха, настолько незначительно, "что мы не можем приписать ему никакого существенного влияния на растительность". [Footnote: Wilhelm, *Der Boden und das Wasser*, pp. 14,20.] Кроме того, деревья часто пышно растут на узких гребнях, на крутых склонах, на частично сгнивших пнях на высоте многих футов над землей, на стенах высоких зданий и на скалах, в ситуациях, когда земля в пределах досягаемости их корней не может содержать и десятой части воды, которую, согласно Шлейдену и Пфаффу, они испаряют за день. Существуют также обширные леса на высоких утесах и хорошо дренированных плоскогорьях, где ни в недрах, ни при проникновении из соседних регионов не может существовать достаточного источника питания для такого потребления. Следует также помнить, что в лесу листья деревьев затеняют друг друга, и только самый верхний слой листвы получает полное влияние тепла и света; и, кроме того, воздух в лесу почти застойный, в то время как в экспериментах Унгера, Маршала, Вайяна, Пфаффа и других ветви были свободно подвержены воздействию света, солнца и атмосферных потоков. Такие наблюдения не могут служить основанием для каких-либо выводов относительно количественного изменения листьев лесных деревьев в нормальных условиях.

Далее, учитывая, что на период жизнедеятельности леса отводится двести дней, древесина должна, согласно позиции Шлейдена, выделять количество влаги, равное дюйму и одной пятой части осадков в день, и вряд ли возможно, чтобы такой большой объем водяных паров, в дополнение к поступлению из других источников, мог рассеиваться по окружающей атмосфере без выявления его присутствия обычными гигрометрическими тестами гораздо более энергично, чем это было доказано, и фактически, наблюдения, зарегистрированные Эбермайером, показывают, что, хотя ОТНОСИТЕЛЬНАЯ влажность атмосферы значительно выше, чем это было доказано. при более низкой температуре древесины ее АБСОЛЮТНАЯ влажность незначительно отличается от влажности воздуха в открытом грунте. [Footnote: Ebermeyer, *Die Physikalischen, Einwirkungen des Waldes*, i., pp. 150 et seqq. Возможно, здесь уместно предостеречь моих читателей от распространенной ошибки, которая предполагает, что на влажное состояние ВОЗДУХА обязательно указывает присутствие тумана или видимого пара. Воздух становится влажным из-за содержания НЕВИДИМОГО пара, и он становится суше из-за конденсации такого пара в туман, состоящий из твердых шариков или полых пузырьков воды, поскольку спорным является вопрос о том, являются ли частицы тумана твердыми или везикулярными. Следовательно, хотя окружающая атмосфера может содержать во взвешенном состоянии в виде тумана воду, достаточную для того, чтобы затемнить ее прозрачность и вызвать ощущение влажности на коже, воздух, в котором плавают мелкодисперсная вода, может быть насыщен влагой даже ниже средней.]

Ежедневное выделение в прохладный воздух леса количества водяных паров, соответствующего количеству осадков в один дюйм и пятую часть, привело бы к постоянному ливню или, по крайней мере, мороси, если, конечно, мы не предполагаем, что скорость поглощения и конденсации почвой и передачи через почву к корням, а через них и сосуды дерева к листьям намного выше, чем было показано непосредственными наблюдениями. Таким образом, несмотря на высокий авторитет Шлейдена, представляется невозможным согласовать его оценки с фактами, которые обычно наблюдаются и хорошо установлены компетентными исследователями. Следовательно, важный вопрос о поставках, спросе и расходовании воды лесной растительностью должен оставаться нерешенным до тех пор, пока это не будет определено с помощью чего-либо, приближающегося к удовлетворительному прямому эксперименту. [Примечание: Согласно Сезанну, Сюрпеллу, *Etude sur les Torrents*, 2е издание, ii., стр. 100, эксперименты, о которых сообщалось в *Revue des Eaux et Forêts* за август 1868 года, показали, что испарение с живого дерева "почти незначительно". Подробности не приводятся.]

Баланс противоречивых влияний леса на атмосферное тепло и влажность.

Мы показали, что лес, рассматриваемый как мертвая материя, имеет тенденцию уменьшать влажность воздуха, препятствуя попаданию солнечных лучей на землю и испарению воды, падающей на поверхность, а также покрывая землю губчатой мантией, которая всасывает и удерживает влагу, получаемую из атмосферы, в то время как, в то же время, этот покров действует в обратном направлении, накапливая в резервуаре, не совсем недоступном для испаряющих воздействий, воду осадков, которая в противном случае могла бы внезапно опуститься глубоко в недра земли или потечь по поверхностным каналам в другие климатические регионы. Теперь мы видим, что как живой организм он имеет тенденцию, с одной стороны, уменьшать влажность воздуха, иногда поглощая из него влагу, а с другой - увеличивать эту влажность, выбрасывая в атмосферу в парообразной форме воду, которую он всасывает через свои корни. Эта последняя операция в то же время снижает температуру воздуха, находящегося в контакте с древесиной или вблизи нее, по тому же закону, что и в других случаях превращения воды в пар.

Как я неоднократно говорил, мы не можем измерить значение ни одного из этих элементов климатических нарушений, повышения или понижения температуры, увеличения или уменьшения влажности, равно как и не можем сказать, что в какой-либо один сезон, какой-либо один год или какой-либо один фиксированный цикл, каким бы длинным или коротким они ни были, они уравнивают и компенсируют друг друга. Иногда, но, конечно, не всегда, они действуют одновременно, независимо от того, имеют ли они тенденцию к одному и тому же или противоположному направлению, и, следовательно, их влияние иногда кумулятивно, иногда противоречиво; но, в целом, их общий эффект заключается в смягчении экстремальных атмосферных температур и холодов, влажности и засухи. Они служат уравнивателями температуры и влажности, и весьма вероятно, что, по аналогии с большинством других произведений природы, они в определенные или неопределенные периоды восстанавливают равновесие, которое, будь то в виде безжизненных масс или в виде живых организмов, они могли временно нарушить. [Примечание: Есть один факт, который я нигде не замечал, но который, как мне кажется, имеет важное значение для вопроса о том, стремятся ли леса поддерживать равновесие между различными причинами гигроскопического действия и,

следовательно, поддерживать воздух в пределах своих границ в приблизительно постоянном состоянии, поскольку это касается метеорологического элемента. Я имею в виду отсутствие тумана или видимого пара в густых лесах в полной листве, даже когда воздух соседних открытых площадок настолько насыщен конденсированным паром, что полностью закрывает солнце. Температура атмосферы в лесу не подвержена таким внезапным и экстремальным колебаниям, как на расчищенной местности, но в то же время она далека от постоянной, и такой большой запас пара, который выделяется листвой деревьев, не мог бы не конденсироваться иногда в туман по тем же причинам, что и в случае с прилегающими лугами, которые часто покрыты густым туманом, в то время как лесной воздух остается прозрачным, если бы не всегда действовало какое-то мощное противодействующее воздействие. Я полагаю, что это влияние частично проявляется в выравнивании температуры в лесу, а частично в балансе между влажностью, выдыхаемой деревьями, и той, которая невидимо поглощается и конденсируется землей.] Поэтому, когда человек разрушает эти естественные гармонизаторы климатических диссонансов, он жертвует важной консервативной силой, хотя далеко не наверняка, что он тем самым повлиял на среднее значение, как бы сильно он ни преувеличивал экстремумы атмосферной температуры и влажности или, другими словами, мог увеличить диапазон и удлинить шкалу термометрических и гигрометрических колебаний.

Особое влияние лесов на количество осадков.

С вопросом о влиянии лесов на температуру и влажность атмосферы тесно связан вопрос об их влиянии на осадки, на которые они могут влиять, увеличивая или уменьшая теплоту воздуха и поглощая или выдыхая несогласованные газы и водяные пары. Поскольку лес является естественным растением, предполагается, что он осуществляет консервативное действие или, по крайней мере, компенсирующее, и, следовательно, что его уничтожение должно иметь тенденцию вызывать плювиометрические нарушения, а также температурные колебания. И таково мнение, пожалуй, наибольшего числа наблюдателей. Действительно, почти невозможно предположить, что при определенных условиях времени и места количество и периоды дождей не должны зависеть в большей или меньшей степени от наличия или отсутствия лесов; и, не настаивая на том, что вырубка лесов уменьшила общее количество снега и дождя, мы вполне можем признать, что это уменьшило количество, которое ежегодно выпадает в определенных пределах. Различные теоретические соображения делают это вероятным, возможно, наиболее очевидным аргументом, вытекающим из общепризнанного факта, что лето и даже средняя температура в лесу ниже, чем на открытой местности на той же широте. Если воздух в лесу холоднее, чем вокруг него, это должно снизить температуру слоя атмосферы непосредственно над ним, и, конечно, всякий раз, когда над ним проносится насыщенный поток, он должен вызывать выпадение осадков, которые будут падать на него или на большее или меньшее расстояние от него.

Здесь мы должны принять во внимание очень важное соображение. Не всегда и даже не в целом верно, что атмосфера возвращает свою конденсированную влажность местному источнику, из которого она ее получает. Воздух постоянно находится в движении,

—воюющие бури повсюду носятся
От моря до суши, от суши до моря;

[Footnote: Und Stürme brausen um die Wette
Vom Meer aufs Land, vom Land aufs Meer.
Гете, Фауст, Песнь архангелов.]

и, следовательно, всегда существует вероятность того, что испарения, поднимаемые атмосферой из данной реки, или моря, или леса, или луга, будут выводиться осадками не в точке их подъема или вблизи нее, а на расстоянии миль, лиг или даже градусов. Потоки верхнего воздуха невидимы, и они не оставляют после себя никаких ориентиров, по которым можно было бы определить их путь. Мы не знаем, откуда они приходят и куда уходят. У нас есть определенное, быстро растущее знакомство с законами общего движения атмосферы, но о происхождении и пределах, начале и конце этого движения, как оно проявляется в любое конкретное время и в любом месте, мы ничего не знаем. Мы не можем сказать, где и когда пар, выдыхаемый сегодня из озера, по которому мы плаваем, будет конденсироваться и выпадать; будет ли он рассеиваться в бесплодной пустыне, освежать высокогорные пастбища, сойдет снегом с альпийских высот или внесет свой вклад в увеличение отдаленного потока, который опустошит квадратные мили плодородной кукурузной земли; мы также не знаем, является ли дождь, питающий наши ручейки, результатом испарения из соседнего леса или из далекого моря. Таким образом, если бы было доказано, что годовое количество осадков и росы сейчас на равнинах Кастилии, например, так же велико, как это было, когда они были покрыты местными лесами, из этого ни в коем случае не следовало бы, что эти леса не увеличивали количество осадков в других местах. Вся проблема плювиометрического влияния леса, общего или локального, настолько чрезвычайно сложна и трудноразрешима, что при наших нынешних средствах познания она не может быть решена на априорных основаниях. Теперь это следует рассматривать как вопрос факта, который, вероятно, допускал бы научное объяснение, если бы однажды было установлено, что представляет собой действительный факт.

К сожалению, данные противоречивы по тенденциям и иногда неоднозначны в интерпретации, но я полагаю, что большинство лесоводов и физиков, изучавших этот вопрос, придерживаются мнения, что во многих, если не во всех случаях, за уничтожением лесов последовало уменьшение годового количества осадков и росы. Действительно, в народе давно утвердилось убеждение, что растительность и конденсация и выпадение атмосферной влаги взаимно необходимы друг другу, и даже поэты воспевают это

Африка - бесплодный песок,
Где ничего не может вырасти, потому что не идет дождь,
И где никакой дождь не может пролиться, чтобы благословить землю,
Потому что там ничего не растет.

[Footnote: Det golde Strog i Afrika,
Der Intet voxer kan, da ei det regner,
Og, omvendt, ingen Regn kan falde, da
Der Intet voxer.
Паудан-Мюллер, Адам Хамо, ii., 408.]

Однако, прежде чем продолжить обсуждение, полезно отметить, что сравнительная редкость или частота наводнений в более ранние или поздние столетия не обязательно, а в большинстве случаев и, вероятно, не имеет никакого значения в качестве доказательства того, что раньше выпадало больше или меньше осадков, чем сейчас; потому что накопление воды в русле реки зависит гораздо меньше от количества осадков в ее долине, чем от скорости, с которой она поступает по поверхности земли или под ней к центральной артерии, дренирующей бассейн. Но этот момент будет более подробно рассмотрен в следующей главе.

У авторов по обсуждаемому нами предмету мы находим много положительных утверждений об уменьшении количества осадков в странах, которые были лишены леса в течение исторического периода, но эти утверждения очень редко опираются на какие-либо другие доказательства, кроме сомнительных воспоминаний ненаучных наблюдателей, и я не могу сослаться ни на один случай, когда к записям дождемера за значительный период до и после вырубки или посадки обширных лесов можно обратиться в поддержку любой из сторон вопроса. Научная репутация многих авторов, которые утверждали, что количество осадков уменьшилось в определенных населенных пунктах из-за уничтожения лесов или увеличилось из-за их посадки, заставила общественность предположить, что их утверждения основаны на достаточных доказательствах. Мы не можем утверждать, что ни в одном из этих случаев такого доказательства не существовало, но я не знаю, чтобы оно когда-либо было представлено. [Примечание: Среди недавних авторов Клэйв, Шахт, сэр Джон Ф. В. Гершель, Хоэнштейн, Барт, Асбьернсен, Буссингоу и другие утверждают, что леса, как правило, вызывают дождь, а вырубки уменьшают его, и они ссылаются на многочисленные факты наблюдений в поддержку этой доктрины; но ни в одном из них не видно, чтобы эти наблюдения подтверждались фактическими плювиометрическими показателями. Насколько я знаю, самое раннее выражение мнения о том, что леса способствуют выпадению осадков, приписывается Христофору Колумбу в "Истории С. Д. Фернандо Коломбо", Венеция, 1571, загл. lviii., где говорится, что адмирал приписывал ежедневные ливни, которые выпадали в Вест-Индии около вечерни, "большим лесам и деревьям этих стран", и отмечал, что тот же эффект ранее производился по той же причине на Канарских островах, Мадейре и Азорских островах, но что "теперь, когда многие леса и деревья, покрывавшие их, были срублены, облаков и дождей стало меньше, чем раньше".

Г-н Х. Харрисс в своем очень образованном и способном критическом эссе "Фернан Колумб, Жизнь и творчество", Париж, 1872, сделал по крайней мере чрезвычайно вероятным, что "История" является поддельным произведением. Составитель, возможно, нашел это наблюдение в некоторых ныне утраченных трудах Колумба, но как бы то ни было, факт, который Гумбольдт с большим интересом упоминает в "Космосе", все еще остается фактом, что рассматриваемой доктрины придерживался если не сам великий первооткрыватель, то, по крайней мере, один из его мнимых биографов, еще в 1571 году.]

Таким образом, влияние леса на количество осадков ни в коем случае не подлежит сомнению, и мы не можем с уверенностью утверждать, что общее годовое количество осадков даже локально уменьшается или увеличивается из-за уничтожения лесов, хотя как теоретические соображения, так и совокупность свидетельств убедительно свидетельствуют в пользу мнения, что в лесистой местности выпадает больше осадков, чем на открытой местности. По крайней мере, один важный вывод о метеорологическом влиянии лесов несомненен: предположение, а именно, что в пределах своих собственных границ они поддерживают более равномерный уровень влажности в атмосфере, чем наблюдается на расчищенных участках. Едва ли в

меньшей степени можно подвергать сомнению тот факт, что они, как правило, способствуют увеличению частоты ливней, и, если они не увеличивают количество осадков, то, вероятно, выравнивают их распределение в разные сезоны года. [Примечание: Самое убедительное прямое доказательство, на которое я могу сослаться в поддержку предположения о том, что леса даже локально увеличивают количество осадков, представлено наблюдениями Матье, заместителя директора Лесной школы в Нанси. Его плювиометрические измерения, продолжавшиеся в течение трех лет, 1866-1868, показывают, что в течение этого периода среднегодовое количество осадков в центре лесистого района Сенк-Транш, в Бель-Фонтен на границе леса и в Амансе, на открытой обрабатываемой территории в том же районе, составляло соответственно 1000, 957 и 853.

Предполагаемое увеличение количества осадков в Нижнем Египте вследствие обширных плантаций Мехемета Али очень часто упоминается как доказательство этого влияния леса, и этот случай стал обычным местом во всех обсуждениях этого вопроса. Это, однако, вызывает те же возражения, что и предполагаемые случаи уменьшения количества осадков в результате вырубки леса.

Это предполагаемое увеличение частоты и количества дождей в Нижнем Египте, я думаю, ошибка или, по крайней мере, не установленный факт. Я слышал, как это оспаривали на месте умные франки, чье пребывание в этой стране началось еще до появления плантаций Мехемета Али и Ибрагима Паши, и они заверили меня, что метеорологические наблюдения, сделанные в Александрии примерно в начале этого столетия, показывают, что ежегодное количество дождей такое же сильное, как обычно в наши дни. Сам по себе факт, что во время французской оккупации не было дождя, не является убедительным. Пережив в Верхнем Египте небольшой ливень продолжительностью почти двадцать четыре часа, я поинтересовался у местного губернатора частотой этого явления, и он сказал мне, что в этом месте не выпадало ни капли дождя более двух лет назад.

Вера в увеличение количества дождей в Египте почти полностью основывается на наблюдениях маршала Мармона и свидетельствах, собранных им в 1836 году. Его выводы были оспорены, если не опровергнуты Жуанаром и другими, и, вероятно, являются ошибочными. См. Foissac, *Meteorologie*, перевод на немецкий, стр. 634-639.

В Каире, конечно, иногда идут сильные дожди, но испарение в Египте происходит чрезвычайно быстро - это может засвидетельствовать любой, кто когда-либо видел, как женщина-феллах стирает салфетку в Ниле и сушит ее, несколько раз встряхнув в воздухе; и куча зерна, намокшая на несколько дюймов ниже поверхности, вероятно, снова высохла бы без повреждений. Во всяком случае, египетское правительство часто хранит огромное количество пшеницы в Булаке на открытых складах на зиму, хотя следует признать, что неряшливость и недостаток предусмотрительности в восточной жизни, общественной и частной, таковы, что мы не можем сделать вывод о безопасности какой-либо практики, которой придерживаются на Востоке, только на основании ее длительного существования.

Зерно, однако, может долго храниться на открытом воздухе в климате гораздо менее сухом, чем египетский, без повреждения, за исключением поверхностных слоев; поскольку влага не проникает на большую глубину в кучу зерна после того, как оно хорошо высушено и хорошо проветривается. Когда Людовик IX. готовился к своей кампании на Востоке, у него было большое количество вина и зерна, закупленных на острове Кипр и припасенных на два года в

ожидании его прибытия. "Когда мы приехали на Кипр, - рассказывает Жуанвиль, "История Сен-Луи", раздел 72, 73, - мы нашли там большой запас продуктов Kynge ... Пшеницу и ячмень, которые они свалили в огромные кучи на полях, и, на первый взгляд, они были похожи на гору Маунтейнз; потому что дождь, который побил пшеницу, теперь уже довольно крупную, заставил ее прорасти на посыпке, так что она казалась такой же густой, как и ячмень. грин грасс. И когда им было приказано доставить это в Египет, они разрыхлили этот дерн зеленой травы и обнаружили под ним пшеницу и ячмень, такие же свежие, как если бы они были раньше, но теперь не измельчали их ".]

Общее климатическое влияние леса.

Помимо вопроса о локальных нарушениях и их компенсации, не представляется вероятным, что леса ощутимо влияют на общую среднюю температуру атмосферы на земном шаре или общее количество осадков, или даже что они оказывали это влияние, когда их площадь была значительно больше, чем в настоящее время. Воды покрывают около трех четвертей поверхности земли, и если мы вычтем зоны замерзания, пики и гребни высоких гор и их скалистые склоны, Сахару и другие огромные африканские и азиатские пустыни, а также все такие другие участки твердой поверхности, которые постоянно непригодны для произрастания древесины, мы обнаружим, что, вероятно, не одна десятая всей поверхности нашей планеты когда-либо, в любой момент текущего геологического периода, была покрыта лесами. Кроме того, распределение лесных угодий, пустынь и водоемов таково, что возможное влияние лесов выражено слабо; ибо леса в значительной степени расположены в холодном или умеренном климате, где действие солнца сравнительно слабо как в повышении температуры, так и в усилении испарения; в то время как в жаркой зоне пустыня и море — последнее из которых всегда представляет собой поверхность, пригодную для испарения, — чрезвычайно преобладают. В целом маловероятно, что столь небольшой участок леса, расположенный таким образом, мог бы оказать ощутимое влияние на общий климат земного шара, хотя он мог бы заметно повлиять на местное действие всех климатических элементов. Общее годовое количество солнечного тепла, поглощаемого и излучаемого землей, а также сумма земного испарения и атмосферных осадков должны считаться постоянными; но распределение тепла и влажности подвержено нарушениям как во времени, так и в месте из-за множества местных причин, среди которых наличие или отсутствие леса, несомненно, является одной.

Насколько мы можем суммировать результаты, может показаться, что в странах умеренного пояса, все еще преимущественно покрытых лесом, лето было бы прохладнее, влажнее, короче, зима мягче, суше и продолжительнее, чем в тех же регионах после вырубки леса, и что конденсация и выпадение атмосферной влаги были бы, если не больше в общем количестве, более частыми и менее интенсивными по сбросу. Скудные исторические свидетельства, которыми мы располагаем, по-видимому, указывают на тот же вывод, хотя по этому поводу существуют некоторые разногласия.

Среди многих причин, которые, как мы видели, имеют тенденцию влиять на общий результат, механическое воздействие леса, если не важнее, то, безусловно, более очевидно и непосредственно, чем непосредственные последствия происходящих в нем органических процессов. Вырубка леса влечет за собой потерю ценной защиты от яростных ледящих ветров и потерю укрытия, предоставляемого земле толстым слоем листьев, которые лес сбрасывает на нее, и снегом, который лес предохраняет от сдувания или таяния во время

кратковременных зимних оттепелей. Я уже отмечал, что голая земля промерзает гораздо глубже, чем та, что покрыта листьями, и когда земля густо покрыта снегом, слои, замерзшие до того, как он выпал, начинают оттаивать. Нередко можно встретить землю в лесу, где снег лежит на два-три фута глубиной, совершенно свободную от инея, когда температура воздуха в течение нескольких недель была ниже точки замерзания, а в течение нескольких дней даже ниже нуля по Фаренгейту. Когда почва расчищена и взята под обработку, листья заделываются в почву и разлагаются, а снег, особенно на холмах и возвышенностях, сдувается или, возможно, наполовину оттаивает, несколько раз в течение зимы. Вода от тающего снега стекает во впадины, и когда после одного-двух дней теплого солнечного света или прохладного дождя возвращается холод, она превращается в лед, а обнаженные гряды и выпуклости земли глубоко промерзают. [Примечание: Я видел, как на севере Новой Англии поверхность открытого грунта промерзала на глубину двадцати двух дюймов в ноябре месяце, когда на лесной почве инея не было обнаружено; а позже зимой я знал обнаженный песчаный холм, который оставался промерзшим на глубину шести футов после того, как земля в лесу полностью оттаяла.] Требуется много дней мягкой погоды, чтобы температура почвы в таком состоянии и воздуха, соприкасающегося с ней, поднялась до температуры земли в лесах того же климатического региона. Флора уже плетет свой лесной венок, прежде чем цветы кукурузы, которые должны украсить гирлянду Цереры, пробудятся от зимнего сна; и, вероятно, не является распространенной ошибкой полагать, что там, где человек заменил спонтанный урожай природы искусственными посевами, весна задерживает свой приход. [Примечание: Вывод, к которому пришел Ноа Вебстер в своей очень ученой и умелой статье о предполагаемом изменении зимней температуры, прочитанной перед Коннектикутской академией искусств и наук в 1799 году, был следующим: "Из тщательного сравнения этих фактов выясняется, что погода современными зимами в Соединенных Штатах более непостоянна, чем когда земля была покрыта лесами при первом поселении европейцев в стране; что теплая погода осенью распространяется дальше на зимние месяцы, а холодная погода зимой и весной вторгается в лето; что, ветер более переменчив, снег менее постоянен, и, возможно, то же самое замечание можно применить ко льду на реках. Эти эффекты, по—видимому, неизбежно являются результатом большего количества тепла, накопленного в земле летом, поскольку земля была очищена от древесины и подверглась воздействию солнечных лучей, а также большей глубины промерзания земли зимой из-за воздействия холодной атмосферы на ее непокрытую поверхность ". - Сборник статей Ноа Вебстера, стр. 162.]

В строении и действии леса присутствует множество сил, органических и неорганических, которые, несомненно, имеют мощную тенденцию вызывать метеорологические эффекты, и поэтому можно с уверенностью предположить, что они должны вызывать и действительно вызывают такие эффекты, ЕСЛИ только они не компенсируют и не уравнивают друг друга, и в этом заключается трудность решения вопроса. Некоторым из этих элементов поздние наблюдения придают новое значение. Например, в настоящее время считается, что выдыхание водяного пара растениями намного больше, а поглощение ими водяного пара намного меньше, чем предполагалось ранее, и взгляды Тиндаля на отношение пара к атмосферному теплу придают огромное значение этому фактору в проблеме. Подобным же образом низкая температура поверхности снега и сравнительно высокая температура его нижних слоев, и ее последующее воздействие на почву под ними, и значительная конденсация влаги снегом являются фактами, которые, по-видимому, показывают, что лес, защищая большие площади снега от таяния, неизбежно должен оказывать большое климатическое влияние. Если к этим

влияниям мы добавим механическое воздействие леса, препятствующего потокам ветра и уменьшающего испарение и охлаждение, производимые такими потоками, мы получим накопление сил, которые ДОЛЖНЫ оказывать большое климатическое воздействие, если только — что не доказано и не может быть предположено — они не нейтрализуют друг друга. Эти моменты до сих пор мало рассматривались в обсуждении, и, по-видимому, трудно отрицать, что в качестве АРГУМЕНТА вероятности убедительно свидетельствуют в пользу метеорологического влияния лесов. ДОКАЗАТЕЛЬСТВА, действительно, неудовлетворительны, или, говоря точнее, их не существует, поскольку на самом деле практически нет заслуживающих доверия доказательств по этому вопросу, но мне представляется, что это тот случай, когда бремя доказывания должны взять на себя те, кто утверждает, что лес как метеорологический агент инертен.

Вопрос об изменении климата Североамериканских штатов рассматривается в компетентном метеорологическом отчете мистера Дрейпера, директора обсерватории Центрального парка Нью-Йорка, за 1871 год. Результат, к которому пришел мистер Дрейпер, заключается в том, что нет удовлетворительных доказательств уменьшения количества осадков или каких-либо других климатических изменений в зимний сезон в результате вырубки лесов или других действий человека. Доказательств, полученных из метеорологических регистров, безусловно, недостаточно для установления факта изменения климата, но, с другой стороны, их также недостаточно для установления обратного. Метеорологических станций слишком мало, их наблюдения во многих случаях длятся в течение очень короткого периода, и, по причинам, которые я уже приводил, подавляющее большинство их записей не заслуживают особого доверия. [Примечание: С момента написания этих страниц предмет лесной метеорологии получил самый важный вклад, когда-либо внесенный в нее, в нескольких сериях наблюдений на многочисленных станциях в Баварии с 1866 по 1871 год, опубликованных Эбермайером в Ашаффенбурге в 1873 году под названием "Физиологические исследования вальдов для люфты и боденствования" и "Климатология сены и гигиена бед". I. Группа. Поскольку наблюдения продолжительностью всего в пять лет могут что-либо доказать, следующие положения, не говоря уже о многих побочных и второстепенных выводах, кажутся установленными, по крайней мере, для местностей, где проводились наблюдения:

1. Среднегодовая температура лесных почв на всех глубинах ниже, чем на открытых участках, стр. 85.

Следует отметить, что этот вывод сомнительно применим в регионах с суровым климатом, таких как север Соединенных Штатов и Канада, где снег поддерживает температуру почвы в лесу выше точки замерзания в течение значительной части, а иногда и всей зимы, в то время как на необлесенной почве земля остается глубоко промерзшей.

2. Среднегодовая температура атмосферы при прочих равных условиях в лесу ниже, чем на расчищенных территориях, стр. 84.

3. Климат становится чрезмерным из-за обширных вырубок, стр. 117.

4. АБСОЛЮТНАЯ влажность воздуха в лесу примерно такая же, как и на открытой местности, в то время как ОТНОСИТЕЛЬНАЯ влажность в первом случае выше, чем во втором, из-за более низкой температуры атмосферы в лесу, стр. 150.

5. Испарение с открытой поверхности воды в лесу составляет шестьдесят четыре процента. меньше, чем на необорудованных территориях, стр. 159,161.
6. Около двадцати шести процентов. выпадение осадков прерывается и не попадает на землю из-за листвы и ветвей лесных деревьев, стр. 194.
7. В глубине густых лесов испарение воды и земли намного меньше, чем осадков, стр. 210.
8. Потеря воды из атмосферных осадков, задерживаемой деревьями в лесу, компенсируется меньшим испарением с земли, стр. 219.
9. В возвышенных районах и в течение летней половины года леса, как правило, увеличивают количество осадков, с. 202.]

Влияние леса на влажность почвы.

До сих пор я ограничивался изучением влияния леса на метеорологические условия - предмета, как уже было замечено, полного трудностей и неопределенности. Его сравнительное воздействие на температуру, влажность, текстуру и консистенцию, конфигурацию и распределение плесени или пахотной почвы, и, очень часто, минеральных слоев под ними, а также на постоянство и регулярность родников и больших поверхностных водотоков гораздо менее спорно, а также легче поддается оценке и более важно, чем его возможная ценность как причины строгого климатического равновесия или нарушения.

Воздействие леса на землю в основном механическое, но органический процесс поглощения влаги его корнями влияет на количество воды, содержащейся в растительной плесени и в минеральных слоях у поверхности, и, следовательно, на консистенцию почвы. Рассматривая влияние деревьев на влажность атмосферы, я сказал, что лес, устанавливая навес между небом и землей и покрывая поверхность толстым покровом опавших листьев, одновременно затруднял изоляцию и препятствовал излучению тепла от земли. Эти влияния в значительной степени уравнивают друг друга; но известные наблюдения показывают, что летом температура лесной почвы не повышается до такой высокой, как на открытых площадках, подверженных облучению. По этой причине и вследствие механического сопротивления, оказываемого слоем опавших листьев отводу влаги, мы должны ожидать, что, за исключением недавних дождей, поверхностные слои лесной почвы будут более влажными, чем на расчищенной земле. Это согласуется с опытом. Почва естественного леса всегда влажная, за исключением самых сильных засух, и чрезвычайно редко примитивное дерево страдает от недостатка влаги. Насколько сильно это накопление воды влияет на состояние соседних участков в результате боковой инфильтрации, мы не знаем, но в следующей главе мы увидим, что в результате этого процесса вода переносится на большие расстояния, и, следовательно, мы можем сделать вывод, что рассматриваемое влияние является важным.

Несомненно, верно, что рыхлые почвы, лишённые растительности и вспаханные плугом или другими процессами обработки, могут, пока снова не покроются травой или другими растениями, поглощать больше дождевой и снеговой воды, чем когда они были покрыты естественной растительностью; но также верно и то, что испарение с таких почв увеличивается в еще большей пропорции. Дождь едва проникает под дерн травянистой почвы, но стекает по поверхности; и после самых сильных ливней вспаханное поле часто высушивается испарением, прежде чем вода может быть унесена инфильтрацией, в то время как почва соседней рощи

остаётся наполовину насыщенной в течение нескольких недель подряд. Песчаные почвы часто покоятся на прочном грунте на умеренной глубине, как это обычно наблюдается на сосновых равнинах Соединенных Штатов, где лужи дождевой воды скапливаются в небольших углублениях на поверхности земли, верхний слой которой пористый, как губка. На открытой местности такие водоемы очень скоро высыхают под воздействием солнца и ветра; в лесу они остаются неиспарившимися достаточно долго, чтобы вода могла рассеяться в стороны, пока не найдет в недрах расщелины, через которые она может выйти, или склоны, по которым она может подняться к их обнажению или спуститься по ним в более низкие слои.

Дренаж корнями деревьев.

Беккерель замечает особую функцию леса, на которую я уже ссылался, но которой до самого недавнего времени никто не придавал достаточного значения. Я имею в виду механическое воздействие корней как проводников избыточной влажности поверхностной почвы в нижние слои. Корни деревьев часто проникают через грунт, почти непроницаемый для воды, и в таких случаях влага, которая в противном случае оставалась бы над грунтом и превращала поверхность земли в болото, следует за корнями вниз и уходит в более пористые слои или поступает по подземным каналам или водохранилищам. [Примечание: "Корни овощей, - говорит д'Эрикур, - выполняют функцию осушения способом, аналогичным тому, который искусственно практикуется в некоторых частях Голландии и на Британских островах. Этот метод заключается в том, что глубоко вбивают в почву несколько сотен кольев на акр; вода просачивается вниз вдоль кольев, и в некоторых случаях с помощью этого средства были получены столь же благоприятные результаты, как и с помощью горизонтальных дренажей". - *Annales Forestieres*, 1837, стр. 312.] Когда лес вырубает, корни погибают и загнивают, отверстия, открываемые ими, вскоре закупориваются, и вода, напитав растительную почву, застаивается на поверхности и превращает ее в пруды и болота. Так, в Ла-Бренне участок площадью 200 000 акров, покоящийся на непроницаемом грунте из глинистой земли, который десять веков назад был покрыт лесами, перемежающимися с плодородными и целебными лугами и пастбищами, был превращен в результате уничтожения лесов в обширное пространство зараженных водоемов и болот. В Солони по той же причине не менее 1 100 000 акров земли, некогда покрытой лесом, хорошо дренированной и продуктивной, были выведены из-под возделывания и обитания человека.

Важным наблюдением является то, что иссушающее действие деревьев посредством дренажа или внешнего проводимости корнями сильнее у искусственной древесины, чем у натуральной, и, следовательно, поверхность почвы у первой не характеризуется тем приближением к состоянию насыщения, которое оно обычно проявляется у второй. В самопроизвольной древесине листья, плоды, кора, ветви и мертвые стволы благодаря своему разложившемуся материалу и превращению горных пород в рыхлую землю благодаря растворяющей способности газов, которые они выделяют при разложении, покрывают почву легкопроницаемым слоем смеси растительных и минеральных веществ, чрезвычайно благоприятным для роста деревьев и в то же время слишком удерживающим влагу, чтобы легко расстаться с ней из-за капиллярного притяжения корней.

Деревья, находящие обильную пищу у поверхности и настолько защищенные друг другом от действия ветра, что не нуждаются в опоре глубокими и прочно закрепленными подпорками, направляют свои корни лишь на умеренное расстояние вниз и действительно часто

раскидывают их горизонтальной сетью почти по поверхности земли. В искусственной древесине, напротив, промежутки между деревьями больше; они вынуждены направлять свои корни глубже как для механической поддержки, так и в поисках питательных веществ, и, следовательно, они гораздо эффективнее служат каналами для перпендикулярного дренажа.

Однако только при особых обстоятельствах эта функция леса становится столь важным консервативным фактором, как в двух только что приведенных случаях. В регионе Шампейн, недостаточно обеспеченном естественными каналами для отвода воды, и с подпочвой, которая, хотя и проницаема корнями деревьев, в остальном непроницаема для воды, это имеет кардинальное значение; но хотя деревья повсюду имеют тенденцию отводить влагу из поверхностных слоев за счет этого способа проводимости, все же точное состояние почвы, которое я описал, встречается недостаточно часто, чтобы привлечь большое внимание к этой функции леса. Фактически, в большинстве почв существуют противодействующие факторы, которые более или менее эффективно нейтрализуют иссушающее действие корней, и в целом так же верно, как и во времена Сенеки, что "самая тенистая почва - самая влажная". [Сноска: Сенека, Естественные вопросы, iii. 11, 2.]

В Американских Штатах всегда наблюдается, что расчистка почвы не только приводит к исчезновению проточных источников, но и высушивает застойные бассейны и рыхлую почву в низинах. Первые дороги в этих Штатах пролегали вдоль горных хребтов, когда это было практически возможно, потому что только там земля была достаточно сухой, чтобы позволить их строительство, и по той же причине хижины первых поселенцев располагались на холмах. Поскольку леса время от времени вырубались, а поверхность земли открывалась воздуху и солнцу, влага испарялась, и перенос шоссейных дорог и человеческих жилищ с унылых холмов в защищенные долины является одним из наиболее приятных среди многих улучшений, свидетелями которых последующие поколения стали во внутренних районах Северных Штатов. [Примечание: Тосканский поэт Гинати, у которого, безусловно, было мало возможностей наблюдать примитивные условия природы и человека, понимал, что таков, должно быть, был ход вещей в новых странах. "Ты знаешь, - говорит он в письме другу, - что холмы были впервые заселены человеком, потому что стоячие воды, а впоследствии непрерывные войны изгнали людей с равнин. Но когда установилось спокойствие и были предоставлены средства для сброса воды, низменности вскоре покрылись человеческими жилищами". (Письма, Флоренция, 1864, стр. 98.)

Недавние наблюдатели во Франции утверждают, что вечнозеленые деревья оказывают особое иссушающее действие на почву, и приводятся случаи, когда большие участки земли, недавно засаженные соснами, были почти полностью лишены влаги в результате какого-то неизвестного действия деревьев. Утверждается, что предполагаемый дренаж не обусловлен проводящей способностью корней, поскольку корни сосны не опускаются ниже, чем у дуба и других лиственных деревьев, которые не производят такого эффекта, и предполагается, что листва сосны продолжает выделять в течение зимы достаточное количество влаги, чтобы объяснить пересыхание почвы. Это объяснение маловероятно, и я не знаю ничего из американского опыта общения с лесом, что соответствовало бы предполагаемым фактам. Это правда, что сосны, ели, болиголов и все вечнозеленые растения с острыми листьями предпочитают сухую почву, но не было замечено, чтобы такие почвы становились менее сухими после рубки их деревьев. Кедр и другие деревья родственных семейств естественным образом растут на влажной почве, а белый кедр Северных Штатов, *Thuja occidentalis*, встречается в основном на болотах. Корни

этого дерева не проникают глубоко в землю, а простираются у поверхности и, конечно, не уносят воды болота перпендикулярно проводимости. Напротив, благодаря своей тени деревья препятствуют испарению поверхностной воды; но когда вырубают кедры, болото, которое иногда скорее напоминает пруд, заполненный водными деревьями, чем рощу на твердой почве, часто пересыхает настолько полностью, что становится пригодным для возделывания без какого-либо другого искусственного дренажа, чем при обычном возделывании других новых почв. [Примечание: Особое осушающее действие долгое время приписывалось приморской сосне, которая широко высаживалась на дюнах и песчаных равнинах западной Франции, и хорошо установлено, что при определенных условиях все деревья, будь то вечнозеленые или листопадные, выполняют эту функцию, но нет убедительных доказательств того, что в упомянутых сейчас случаях существует какая-либо разница в способе действия двух классов деревьев. Статья Д'Арбуа де Жубенвиля в "Revue des Eaux et Forêts" за апрель 1869 г., приписывающая то же действие *Pinus sylvestris*, привлекла большое внимание в Европе, и факты, изложенные этим автором, представляют собой наиболее убедительное из известных мне доказательств в поддержку предполагаемого влияния вечнозеленых деревьев, в отличие от дренирования путем нисходящей проводимости, которая является функцией, выполняемой всеми деревьями при обычных обстоятельствах пропорционально их проникновению в бугристую подпочву стержневыми или другими нисходящими корнями. Этот вопрос был умело обсужден Биро в "Ревю де Монд" за апрель 1870 года, в результате чего высыхание почвы соснами происходит просто из-за проводимости корнями, какой бы ни была листва дерева. Смотрите сообщение: Влияние леса на сток родников. Однако я полагаю, что несомненно, что вечнозеленые растения выделяют зимой больше влаги, чем безлистные лиственные деревья, и, следовательно, этому элементу следует приписать определенный вес.]

Зимний лес.

Влияние леса на сток родников и, следовательно, на снабжение более крупных водоемов естественным образом связано с общим вопросом о влиянии леса на влажность почвы. Но особое состояние лесных массивов, подверженных воздействию снега и морозов зимой с суровым климатом, подобным климату Соединенных Штатов, не было изучено так много, как оно того заслуживает; и поскольку оно имеет важнейшее отношение к поверхностной гидрологии земли, я сделаю несколько замечаний по этому поводу, прежде чем перейду к непосредственному обсуждению влияния леса на сток источников.

Чтобы правильно оценить значение леса в нашем климате как естественного устройства для накопления воды, падающей на поверхность, и передачи ее нижележащим слоям, мы должны сравнить состояние и свойства его почвы с состоянием расчищенной и обработанной земли и изучить, следовательно, различное воздействие этих почв в разные сезоны года. Разница между ними наиболее велика в климатических условиях, где, как в Североамериканских штатах и на крайнем Севере Европы, открытая почва промерзает и остается непроницаемой для воды в течение значительной части зимы; хотя даже в климатических условиях, где земля вообще не промерзает, леса по-прежнему оказывают важное влияние того же характера. Разница еще больше в странах с регулярными сезонами дождей и засухи, где в первый период дожди очень часты, в то время как во второй они почти не выпадают. Эти страны расположены главным образом в тропиках или вблизи них, но недостатка в них нет и в более высоких широтах,

поскольку большая часть азиатской и даже европейской Турции почти полностью лишена летних дождей. В основных регионах, занятых европейским земледелием, и только там, где вопросы, обсуждаемые в этой книге, признаны имеющими в настоящее время какое-либо практическое значение, в любое время года выпадает больше или меньше осадков, и именно этим регионам, как этому пункту, так и другим, я в основном уделяю свое внимание.

Важность снега.

Недавние наблюдения в Швейцарии придают новое значение гигрометрическим функциям снега и, конечно же, лесу как его аккумулятору и защитнику. Я имею в виду утверждения о конденсации атмосферных паров снегами и ледниками бассейна Роны, где, по оценкам, их количество почти равно общему количеству осадков в долине. Всякий раз, когда влажность атмосферы, контактирующей со снегом, превышает точку насыщения при температуре, до которой воздух охлаждается при таком контакте, избыточная влага поглощается снегом или конденсируется и замерзает на его поверхности, и, конечно, значительно увеличивает зимний запас воды, получаемой землей из снега. Это количество, по всей вероятности, намного превышает потери в результате испарения, поскольку в период, когда земля покрыта снегом, доля ясной сухой погоды, благоприятствующей испарению, меньше, чем доля влажных дней, когда атмосфера в состоянии отдавать свою влагу любому слоистому веществу, достаточно холодному, чтобы ее конденсировать. [Примечание: Твердый снежный наст, который ранней весной является источником такого острого наслаждения для детей и молодежи Севера - и для многих пожилых людей, в которых любовь к природе пробудила пристрастие к простым радостям сельской жизни, — несомненно, обусловлен застыванием паров, конденсируемых снегом, а не таянием и замерзанием поверхностного слоя; поскольку, когда поверхность растапливается солнцем, вода поглощается находящейся под ней абсорбирующей массой до того, как температура упадет достаточно низко, чтобы она замерзла.]

В наших Северных Штатах, каким бы нерегулярным ни был климат, первый осенний снег практически постоянно выпадает до того, как земля совсем замерзнет, или когда мороз простирается максимум на несколько дюймов. [Примечание: Сильным осенним морозам обычно предшествуют проливные дожди, которые основательно увлажняют почву, и на Севере распространена поговорка, что "земля не замерзнет, пока не заполнятся болота".] В лесах, особенно тех, что расположены на возвышенных хребтах, которые обеспечивают естественное орошение почвы и питают многолетние фонтаны и ручьи, земля остается покрытой снегом в течение зимы; деревья защищают снег от сдувания с общей поверхности в углубления, и появляются новые побеги до того, как растает покров, нанесенный первой осенью. Цвет снега неблагоприятен для радиации, но даже когда он имеет значительную толщину, он не является полностью непроницаемым для лучей солнца, и по этой причине, а также из-за тепла нижних слоев, замерзшая корка почвы, если таковая образовалась, вскоре оттаивает и в течение зимы снова не опускается ниже точки замерзания. [Примечание: Доктор Уильямс из Вермонта сделал некоторые наблюдения относительно сравнительной температуры почвы на открытой местности и в лесистой местности в 1789 и 1791 годах, но в основном они относились к теплым месяцам года, и я не знаю, предпринималась ли в Америке какая-либо обширная серия сравнений температуры почвы в лесу и на полях. Термометр доктора Уильямса был погружен на глубину десяти дюймов и дал следующие результаты:

--

| Температура | temperature |
Время. | из земли в | из земли в | Разница.
| пастбище. | леса. |

--

Май 23.....| 52 | 46 | 6
" 28.....| 57 | 48 | 9

Июнь 15.....| 64 | 51 | 13 " 27.....| 62 | 51 | 11 Июль 16.....| 62 | 51 | 11
" 30.....| 65 1/2 | 55 1/2 | 10 Август. 15.....| 68 | 58 | 10 " 31.....| 59 1/2 |
55 | 4 1/2 Сентябрь. 15.....| 59 1/2 | 55 | 4 1/2 Октябрь. 1.....| 59 1/2 | 55 | 4 1/2 "
15.....| 49 | 49 | 0 Ноябрь. 1.....| 43 | 43 | 0 " 16.....| 43 1/2 | 43 1/2 | 0

14 января 1791 года, зимой, примечательной своей чрезвычайной суровостью, он обнаружил, что земля на равнинном открытом поле, с которого сдуло снег, промерзла на глубину трех футов и пяти дюймов; в лесу, где снег был глубиной в три фута и где почва промерзла на глубину шести дюймов до того, как выпал снег, термометр, расположенный на шесть дюймов ниже поверхности земли, показывал 39 градусов. Таким образом, в результате снежного покрова ранее промерзшая земля была оттаяна и поднята на семь градусов выше точки замерзания.— William's Vermont, i., стр. 74.

Наблюдения Буссингоя важны. Используя три термометра, один с колбой на дюйм ниже поверхности порошкообразного снега; один на поверхности земли под снегом, затем на четыре дюйма глубиной; и один на открытом воздухе, в сорока футах над землей, на северной стороне здания, он обнаружил, что в 5 часов вечера первый термометр показывал -1,5 градуса по Цельсию, второй - 0 градусов, а ТРЕТИЙ - + 2,5 градуса; в 7 часов утра следующего дня первый показывал -12 градусов, второй -3,5 градуса и третий -3 градуса; в 5.30 того же вечера Температура № 1 составляла -1,4 градуса, № 2 - 0 градусов, а № 3 - + 3 градуса. Были опробованы другие эксперименты, и, хотя радиация влияла на температуру, которая менялась в зависимости от часа дня и состояния неба, верхняя поверхность снега была равномерно холоднее нижней или чем открытый воздух.

Согласно отчету Министерства сельского хозяйства за май и июнь 1872 года, мистер К. Г. Приндл из Вермонта предыдущей зимой в течение четырех дней подряд обнаруживал температуру непосредственно над слоем снега на уровне 13 градусов ниже нуля; под слоем снега глубиной всего четыре дюйма - на уровне 19 градусов выше нуля; и под сугробом глубиной в два фута - на уровне 27 градусов выше нуля.

На бордюрах и полянах американских лесов фиалки и другие мелкие растения начинают вегетацию, как только почва вокруг их корней растает, и нередко их можно встретить в полном цвету под слоем снега в два-три фута. Американский натуралист, май 1869 г., стр. 155, 156.

В очень холодную погоду, когда земля покрыта легким снежком, стаи тетеревов Восточных Штатов часто ныряют в снег перед заходом солнца и проводят ночь в этом теплом укрытии. Если погода к утру смягчается, на поверхности иногда образуется замерзшая корка, слишком прочная, чтобы ее могли пробить птицы, которые в результате погибают.] Снег, соприкасающийся с землей, теперь начинает таять с большей или меньшей скоростью, в

зависимости от относительной температуры земли и воздуха, в то время как вода, образуемая в результате его растворения, впитывается растительной плесенью и уносится инфильтрацией так быстро, что и снег, и соприкасающиеся с ним слои листьев часто кажутся сравнительно сухими, хотя на самом деле нижняя поверхность первого находится в состоянии постоянной оттепели. Несомненно, определенная доля снега выделяется в атмосферу путем прямого испарения, но в лесу защита от солнца даже голых деревьев предотвращает большие потери таким образом, и, кроме того, снег получает много влаги из воздуха путем поглощения и конденсации. Зимой по поверхностным водотокам стекает очень мало воды, за исключением редких случаев внезапного таяния, и не может быть никаких сомнений в том, что большая часть снега, отложившегося в лесу, медленно тает и поглощается землей.

Огромная важность леса как резервуара этого запаса влаги становится очевидной, если учесть, что значительная часть летних осадков либо стекает в долины и реки, потому что они выпадают быстрее, чем почва может их впитать; либо, если они поглощаются теплыми поверхностными слоями, испаряются из них, не оседая достаточно глубоко, чтобы достичь колодцев и родников, которые, конечно, во многом зависят от зимних дождей и снегопадов в плане их полного поступления. Это наблюдение, хотя и особенно верно в отношении расчищенных и обработанных участков, не совсем неприменимо к лесу, особенно когда, как это слишком часто бывает в Европе, удаляются подлесок и гниющие листья.

Количество снега, выпадающего в обширных лесах вдали от открытой местности, редко можно определить путем прямых наблюдений, поскольку в лесу или рядом с ним мало метеорологических станций. Согласно Томпсону, [Сноска: Thompson's Vermont, Приложение, стр. 8.] доля воды, которая выпадает со снегом в Северных Штатах, не превышает одной пятой от общего количества осадков, но получаемая из него влага, несомненно, значительно увеличивается за счет поглощаемых им атмосферных паров или конденсирующихся и замерзающих на его поверхности. Я думаю, что могу сказать по опыту — и мое мнение подтверждается свидетельствами компетентных наблюдателей, чье внимание было специально направлено на этот вопрос, — что, хотя деревья задерживают много снега и, следовательно, его количество на земле в лесу меньше, чем на открытой местности в первой половине зимы, тем не менее большая часть того, что достигает земли в это время года, остается под защитой леса до таяния, а поскольку время от времени туда поступают новые запасы, толщина снежного покрова в лесу во второй половине зимы значительно больше, чем на расчищенных полях. Тщательные измерения в заснеженном регионе Новой Англии в феврале месяце дали среднее значение 38 дюймов на открытой местности и 44 дюйма в лесу. [Примечание: Поскольку общественное мнение, вероятно, преувеличило потерю снега в результате испарения, здесь не лишним будет привести одно-два замечания на эту тему. Это правда, что на открытой местности, в ясную погоду и при сухой атмосфере, снег и лед испаряются с большой скоростью, даже когда столбик термометра намного ниже точки замерзания; и Дарвин сообщает нам, что снег на вершине Аконкагуа, на высоте 23 000 футов, и, конечно, при температуре вечного мороза, иногда уносится испарением. Однако поверхность снега в наших лесах не указывает на большие потери таким образом. Очень небольшие отложения снежных хлопьев остаются невыпаренными в лесу в течение многих дней после того, как снег, выпавший в то же время на расчищенном поле, исчез без того, чтобы его растопила оттепель или достаточно сильный ветер унес его прочь. Даже лишенные своей закваски, деревья в лесу в значительной степени препятствуют как прямому воздействию солнечных лучей на снег, так и движению сухих и оттепельных ветров.]

Доктор Пайпер ("Деревья Америки", стр. 48) записывает следующие наблюдения: "Слой снега глубиной в один фут и площадью шестнадцать квадратных футов был защищен от ветра плотным дощатым забором высотой около пяти футов, в то время как другой слой снега, гораздо более защищенный от солнца, чем первый, глубиной шесть футов и площадью около шестнадцати квадратных футов, был полностью открыт ветру. Когда наступила оттепель, которая длилась около двух недель, большая часть снега полностью растаяла менее чем за неделю, в то время как меньшая часть не исчезла полностью и к концу второй недели. "Равные количества снега были помещены в сосуды одинакового вида и вместимости при температуре воздуха семьдесят градусов. В одном случае постоянный поток воздуха постоянно проходил над открытым сосудом, в то время как другой был защищен крышкой. Снег в первом случае растаял за шестнадцать минут, в то время как во втором к концу восьмидесяти пяти минут оставалась небольшая нетаялая часть". Снег в лесу защищен таким же образом, хотя и не буквально в той же степени, как забор в одном из этих случаев и укрытие в другом.]

Общий эффект леса в холодном климате заключается в ассимиляции зимнего состояния почвы с лесистыми регионами под более мягким небом; и это обстоятельство, заслуживающее внимания, что в Южной Европе, где природа отказала земле в теплом зимнем одеянии из хлопьевидного снега, она, в качестве одной из тех компенсаций, которыми так богата ее империя, одела склоны холмов зонтичными и другими соснами, илексами, пробковыми дубами, лаврами и другими деревьями с устойчивой листвой, чьи вечнозеленые листья обеспечивают почве защиту, аналогичную той, что есть в Южной Европе. который образуется из снега в более северном климате.

Вода, впитываемая почвой зимой, опускается до тех пор, пока не встретит более или менее непроницаемый или насыщенный влагой слой, а затем по невидимым каналам медленно находит свой путь к родниковым каналам или сочится из земли каплями, которые соединяются в ручейки, и так вся она переносится в более крупные ручьи, а по ним, наконец, в море. Вода, просачиваясь через растительный и минеральный слои, приобретает их температуру и подвергается химическому воздействию под их действием, но в виде механической взвеси она содержит очень мало вещества.

Процесс, который я описал, происходит медленно, и запас влаги, получаемый от снега, увеличенный дождями следующих сезонов, поддерживает лесную почву, поверхность которой ровная или с умеренным уклоном, в состоянии приблизительного насыщения в течение почти всего года. [Примечание: Заявления, которые я сделал здесь и в других местах относительно влажности почвы в естественных лесах, были, как я понимаю, опровергнуты мистером Т. Миханом, выдающимся американским натуралистом, в статье, которую я не видел, цитируется утверждение, среди других весьма сомнительных утверждений, что никакая почва не является "такой сухой в своих недрах, как та, которая поддерживает лес на своей поверхности". В открытых, искусственно посаженных лесах с гладкой и правильной поверхностью, и особенно в лесах, где ежегодно сжигаются или уносятся опавшие листья и ветки, как поверхностные, так и нижележащие слои могут при определенных обстоятельствах пересыхать, но это редко, если вообще когда-либо, происходит в лесу самопроизвольного роста, лишенном защиты, обеспечиваемой его собственным пометом, и естественных случайностей на поверхности, которые способствуют удержанию воды. Смотрите по этому поводу очень удачную статью мистера Генри Стюарта в "Нью-Йорк Трибюн" от 23 ноября 1873 года.] Здесь, возможно, уместно заметить, что в Италии и во многих частях Испании и Франции Альпы, Апеннины и

Пиренеи, не говоря уже о менее важных горах, выполняют функции, которые предусмотрительная природа в других регионах возложила на леса, то есть они действуют как резервуары, в которых зимой накапливается запас влаги для питания выжженных равнин во время летних засух. Следовательно, какими бы огромными ни были бедствия, постигшие вышеупомянутые страны в результате уничтожения лесов, абсолютное опустошение, которое в противном случае постигло бы их из-за глупости человека, было частично предотвращено теми естественными условиями, благодаря которым в ледниках, на снежных полях и в горных бассейнах и долинах накапливаются огромные запасы конденсированной влаги, которая впоследствии распределяется в жидкой форме в течение сезона, когда атмосфера обеспечивает небольшой запас благотворной жидкости, столь необходимой для растительной и животной жизни. [Примечание: Накопление снега и льда в Альпах и других горах, которые часто заполняют долины высотой до сотен футов, обусловлено не только выпадением застывшего и кристаллизованного пара в виде снега, конденсацией атмосферных паров на поверхности снежных полей и ледников и температурой, препятствующей быстрому таянию снега, но также хорошо известным фактом, что, по крайней мере, до высоты 10 000 футов, дождь и снег в горах более обильны, чем на более низких уровнях.

Но можно предположить и другую причину повышения влажности атмосферы и, следовательно, выпадения водяных паров в осадок на горных цепях. Обсуждая влияние гор на количество осадков, метеорологи обычно относились к распространенному мнению о том, что горы "притягивают" к себе облака, плывущие на определенном расстоянии от них, как к невежественному предрассудку, и они приписывают появление облаков над высокими вершинами исключительно конденсации влаги воздуха, переносимого атмосферными потоками вверх по склонам горы до более низкой температуры. Но если горы на самом деле не притягивают к себе облака и невидимые испарения, то они являются исключением из универсального закона притяжения. Сила притяжения небольшой горы Шехаллиен была признана достаточной, чтобы отклонить от перпендикуляра на измеримую величину отвес весом всего в несколько унций. Почему же тогда большие массы не должны притягивать к себе объемы пара, весящие много тонн и свободно плавающие в атмосфере на умеренных расстояниях от гор]

Важность летних дождей.

Бабине цитирует французскую пословицу: "Летний дождь ничего не смачивает" и объясняет это тем, что в это время года дождевая вода "почти полностью уносится испарением". "Летние дожди, - добавляет он, - какими бы обильными они ни были, не проникают в почву дальше глубины в шесть-восемь дюймов. Летом испаряющая способность тепла в пять или шесть раз больше, чем зимой, и эта сила создается атмосферой, способной содержать в пять или шесть раз больше пара, чем зимой ". "Слой снега, который предотвращает испарение [с земли], заставляет почти всю воду, из которой он состоит, просачиваться в землю и создает условия для фонтанов, колодцев и ручьев, которые не могли бы быть обеспечены никаким количеством летних дождей. Эта последняя, такая же полезная для растительности, как роса, не проникает в почву и не накапливает запас для питания источников и повторного выделения на открытый воздух ". [Сноска: Этюды и лекции, том vi., стр. 118. Эксперименты Джонструп в окрестностях Копенгагена, где среднегодовое количество осадков составляет 23 1/2 дюйма и где испарение должно быть меньше, чем в более теплой и сухой атмосфере Франции, образуют самую тщательную серию наблюдений по этому вопросу, с которыми я когда-либо встречался.

Джонструп обнаружил, что на глубине полутора метров (50 дюймов) воздействие дождя и испарения было почти незаметным и полностью проявлялось на глубине от двух до трех метров (6 1/2 - 10 футов). В течение летней половины года испарение несколько превышало количество осадков; в течение зимней половины все осадки поглощались почвой и переносились в нижние слои путем инфильтрации. Слой между полутора метрами (50 дюймов) и тремя метрами (10 футов) от поверхности затем постоянно находился в состоянии пропитанной губки, не получая и не теряя влажность в течение летней половины года, но получая от верхних слоев и отдавая нижним равное количество влаги в течение зимней половины.—Джонструп, *Om Fugtighedens Bezagelse i den naturlige Jordbund*. Кьобенхавн, 1866.]

Этот вывод, как бы он ни был применим к климату и почве Франции, сформулирован слишком широко, чтобы его можно было принять за общую истину; и в таких странах, как Соединенные Штаты, где дожди сравнительно редки зимой и обильны в летнюю половину года, обычные наблюдения показывают, что количество воды, поступающей из глубоких колодцев и природных источников, зависит от летних дождей почти в такой же степени, как и от дождей в остальное время года, и, следовательно, значительная часть осадков этого сезона должна попадать в пласты, слишком глубокие для того, чтобы вода терялась в результате испарения.

[Примечание: Согласно наблюдениям на ста военных базах в Соединенных Штатах, количество осадков колеблется от трех с четвертью дюймов в Форт-Юме в Калифорнии до примерно семидесяти двух дюймов в Форт-Пайке, Луизиана, при этом среднее значение для всей территории, не включая Аляску, составляет тридцать шесть дюймов. В различных разделах Союза это выглядит следующим образом:

Северо-восточные штаты.....	41 дюйм,
Нью-Йорк.....	36 "
Средние штаты.....	40 1/2 "
Огайо.....	40 "
Южные штаты.....	51 "
Южные штаты и индейские территории ...	39 1/2 дюйма
Западные штаты и территории.....	30 "
Техас и Нью-Мексико.....	24 1/2 "
Калифорния.....	18 1/2 "
Территория Орегона и Вашингтона.....	50 "

Похоже, что в горных районах выпадает не самое большое количество осадков. Уровень отмщения южных штатов, граничащих с Атлантикой и Мексиканским заливом, превышает средний показатель по всем Соединенным Штатам и составляет не менее пятидесяти одного дюйма, в то время как на тихоокеанском побережье он колеблется от пятидесяти до пятидесяти шести дюймов.

Как общее правило, можно утверждать, что на станциях на морском побережье или вблизи него осадков больше всего в весенние месяцы, хотя есть несколько исключений из этого правила, и на подавляющем большинстве станций осадков выпадает значительно больше в летние месяцы, чем в любое другое время года.]

Эксперименты Дальтона, проведенные в 1796, 1797 и 1798 годах, по-видимому, показали, что среднее поглощение падения землей в те годы составляло двадцать девять процентов.

Дикинсон, используя один и тот же прибор в течение восьми лет, обнаружил, что поглощение сильно различалось в разные годы, составляя в среднем сорок семь процентов.

Эксперименты Чарнока, проведенные за два года, показывают поглощение от семнадцати до двадцати семи процентов.] Кроме того, даже если допустить, что вода от летних дождей испаряется настолько полно, что не вносит непосредственного вклада в питание источников, это, по крайней мере, косвенно способствует поддержанию их стока, поскольку частично насыщает атмосферу и в то же время предотвращает высушивание земли солнечным теплом на еще большую глубину и делает доступной для испарения влагу слоев, которые обычно не испытывают воздействия солнечного излучения.

Влияние леса на сток родников.

Существует почти всеобщее и, я полагаю, вполне обоснованное мнение, что защита, обеспечиваемая лесом от утечки влаги из почвы в результате поверхностного стока и испарения, обеспечивает постоянство и регулярность естественных источников не только в пределах леса, но и на некотором расстоянии за его пределами, и, таким образом, способствует снабжению элементами, необходимыми как для растительной, так и для животной жизни. По мере уничтожения лесов источники, вытекавшие из лесов, и, следовательно, более крупные водотоки, питаемые ими, уменьшаются как в количестве, так и в объеме. Этот факт настолько известен во всех Американских штатах и британских провинциях, что мало найдется старожилов внутренних районов этих округов, которые не могли бы засвидетельствовать его истинность на основании личных наблюдений. Мои собственные воспоминания подсказывают мне множество примеров подобного рода, и я помню один случай, когда небольшой горный родник, который исчез вскоре после расчистки места, где он бил, был восстановлен около двадцати лет назад, просто позволив кустам и молодым деревьям вырасти на скалистом холме площадью не более половины акра, непосредственно над родником. Земля едва успела затениться, прежде чем вода снова появилась, и с тех пор она продолжает течь без перебоев. Холмы Атлантических Штатов раньше изобиловали родниками и ручьями, но во многих частях этих Штатов, которые были расчищены поколение или два назад, горные пастбища теперь сильно страдают от засухи, и в засушливые сезоны не дают скоту ни травы, ни воды.

Почти в каждом трактате по лесному хозяйству приводятся факты в поддержку доктрины о том, что вырубка лесов приводит к уменьшению количества источников и влажности почвы, и может показаться излишним приводить дополнительные доказательства по этому поводу.

[Примечание: "Зачем заходить так далеко в поисках доказательства явления, которое повторяется каждый день на наших глазах, и в котором каждый парижанин может убедиться сам, не выходя за пределы Булонского леса или Медонского леса, пусть он после нескольких дождливых дней проедет в одиночестве по Шеврез-роуд, которая справа окаймлена лесом, а слева - возделанными полями. Уровень воды и продолжительность дождя были одинаковыми с обеих сторон; но канава со стороны леса будет оставаться заполненной водой, вытекающей из просачивающейся через лесистую почву, еще долго после того, как другая канава, примыкающая к открытому грунту, выполнит свои дренажные функции и станет сухой. Канава слева за несколько часов выпустит такое количество воды, что канаве справа потребуется несколько дней, чтобы принять ее и доставить в долину". —Клавдий, Этюды и т. Д., стр. 53, 54.]

Но этот предмет имеет слишком большое практическое значение и представляет слишком большой философский интерес, чтобы от него можно было просто отказаться; и следует отметить, что есть по крайней мере один случай — случай с некоторыми рыхлыми песчаными почвами, которые, как наблюдал Валлес, [Примечание: Валлес, Этюды об инондациях, с. 472.], когда обнаженная древесина очень быстро поглощает и передает в нижние слои воду, которую они получают из атмосферы, — где удаление леса может увеличить сток источников на уровнях ниже него, открывая дождю и растаявшему снегу поверхность, более бугристую, и вода, поступающая в нижние слои, передается в нижние слои атмосферы. при этом менее удерживающий материал, чем его первоначальное покрытие. При таких обстоятельствах атмосферная вода, которая ранее поглощалась растительной плесенью и удерживалась до тех пор, пока не испарялась, могла бы спускаться через пористую землю до тех пор, пока не встретит непроницаемый слой, а затем перемещаться по нему, пока, наконец, при выходе из этого слоя она не вырвется со склона холма в виде бегущего источника. Но такие случаи, несомненно, слишком редки, чтобы составлять частое или важное исключение из общего закона, потому что очень редко бывает, чтобы такая почва, как только что предполагалось, была покрыта слоем растительной земли, достаточно толстым, чтобы удерживать, пока она не испарится, весь выпадающий на нее дождь, не передавая никакой воды нижележащим слоям.

Если мы рассмотрим обсуждаемый вопрос исключительно как вопрос факта, который должен определяться положительными доказательствами, а не аргументацией, наблюдения Буссингоа, как по обстоятельствам, которые они подробно описывают, так и по весомости, которую следует придавать свидетельским показаниям, являются одними из самых важных, которые когда-либо были зафиксированы. Интерес к этому вопросу оправдывает меня в приведении, почти собственными словами Буссингоа, фактов и некоторых замечаний, которыми он сопровождает их подробное изложение. "Во многих населенных пунктах", - замечает он, [Сноска: *Economie Rurale*, т. ii, стр. 780.] "считалось, что в течение определенного количества лет наблюдалось ощутимое уменьшение объема воды в ручьях, используемых в качестве движущей силы; в других местах есть основания полагать, что реки обмелели, а увеличивающаяся ширина галечного пояса вдоль их берегов, по-видимому, доказывает потерю части их воды; и, наконец, обильные источники почти иссякли. Эти наблюдения были сделаны главным образом в долинах, ограниченных высокими горами, и было замечено, что это уменьшение уровня воды произошло непосредственно после эпохи, когда жители начали безжалостно уничтожать леса, которые были разбросаны по поверхности земли. "И здесь кроется практический смысл вопроса; ибо, если однажды установлено, что очистка уменьшает объем потоков, менее важно знать, какой особой причиной обусловлен этот эффект. Реки, которые берут начало в долине Арагуа, не имея выхода к океану, образуют своим слиянием озеро Такаригуа, или Валенсия, длиной около двух с половиной лиг [= 7 английских миль].

Во время визита Гумбольдта в долину Арагуа жители были поражены постепенным уменьшением площади озера в течение тридцати лет. На самом деле, сравнивая описания, данные историками, с его фактическим состоянием, даже с большой поправкой на преувеличение, было легко увидеть, что уровень был значительно снижен. Факты говорили сами за себя. Овьедо, который к концу шестнадцатого века часто пересекал долину Арагуа, положительно утверждает, что Новая Валенсия была основана в 1555 году в половине лиги от озера Такаригуа; в 1800 году Гумбольдт обнаружил этот город в 5260 метрах [= 3 1/2 английских мили] от берега.

Вид почвы предоставил новые доказательства. Многие холмы на равнине сохранили название островов, которое они более справедливо носили, когда были окружены водой. Земля, обнаженная в результате отступления озера, была превращена в восхитительные плантации; а здания, возведенные рядом с озером, свидетельствовали о том, что уровень воды из года в год понижался. В 1796 году появились новые острова. Крепость, построенная в 1740 году на острове Кабрера, теперь находилась на полуострове; и, наконец, на двух гранитных островах, Кура и Кабо-Бланко, Гумбольдт заметил среди кустарников, на высоте сомо метров над водой, мелкий песок, наполненный гелицитами.

"Эти ясные и позитивные факты предполагали множество объяснений, все из которых предполагали наличие подземного выхода, который позволял сбрасывать воду в океан. Гумбольдт опроверг эти гипотезы и без колебаний приписал уменьшение уровня воды в озере многочисленным расчисткам, которые были сделаны в долине Арагуа в течение полувека".

Двадцать два года спустя Буссингоу исследовал долину Арагуа. За несколько лет до этого жители наблюдали, что воды озера больше не спадают, а, наоборот, заметно поднимаются. Земли, незадолго до этого занятые плантациями, оказались под водой. Острова Нуэвас-Апаресидас, появившиеся над поверхностью в 1796 году, снова превратились в отмели, опасные для судоходства. Кабрера, полоска суши на северной стороне долины, была настолько узкой, что при малейшем подъеме воды она полностью затоплялась. Затяжного северного ветра было достаточно, чтобы затопить дорогу между Маракаем и Новой Валенсией. Опасения, которые так долго лелеяли жители побережья, развеялись. Тех, кто объяснял уменьшение озера предположением о подземных каналах, подозревали в том, что они перекрыли их, чтобы доказать свою правоту.

В течение двадцати двух лет, прошедших с тех пор, долина Арагуа была театром кровавых сражений, и война опустошила эти улыбающиеся земли и истребила их население. При первых призывах к независимости огромное количество рабов обрело свободу, вступив под знамена новой республики; огромные плантации были заброшены, и лес, который в тропиках так быстро разрастается, вскоре отвоевал значительную часть почвы, отвоеванной человеком более чем за столетие постоянного и мучительного труда.

Буссингоу продолжает утверждать, что два озера близ Убате в Новой Гранаде образовали всего одно за столетие до его визита; что вода постепенно отступала, а плантации простирались по заброшенному руслу; что, расспросив старых охотников и изучив приходские записи, он обнаружил, что обширные вырубки были проведены и продолжаются до сих пор.

Он обнаружил также, что длина озера Фукене в той же долине за два столетия сократилась с десяти лиг до полутора, а его ширина - с трех лиг до одной. В прежний период соседние горы были густо поросшими лесом, но ко времени его визита горы были почти полностью лишены своего леса. Наш автор добавляет, что можно было бы привести и другие случаи, подобные тем, которые уже были подробно описаны, и он продолжает показывать на нескольких примерах, что уровень воды в других озерах в тех же регионах, где в долинах всегда не было леса или где леса не были потревожены, не претерпел никаких изменений.

Буссингоу далее утверждает, что уровень озер Швейцарии снизился из-за слишком частого уничтожения лесов, и приходит к общему выводу, что "в странах, где были сделаны большие вырубки, скорее всего, произошло уменьшение количества живых вод, которые текут по

поверхности земли". Этот вывод он далее подкрепляет двумя примерами: первый, где прекрасный источник у подножия поросшей лесом горы на острове Вознесения пересох, когда гору расчистили, но снова появился, когда лес был посажен заново; другой - в Мармато, в провинции Попаян, где потоки, используемые для привода машин, значительно уменьшились в объеме в течение двух лет после расчистки высот, с которых они черпали свои запасы. Этот последний случай интересен, потому что, хотя датчики дождя, установленные, как только уменьшение количества воды начало вызывать тревогу, показали, что на второй год наблюдений выпало больше осадков, чем в первый, все же заметного увеличения расхода ручьев не произошло. Из этих случаев выдающийся физик делает вывод, что очень ограниченные локальные расчистки могут уменьшать и даже подавлять родники и ручьи без какого-либо уменьшения общего количества осадков.

Следует отметить, что эти наблюдения, за исключением последних двух случаев, не имеют прямого отношения к вопросу об уменьшении количества источников из-за вырубок, но они логически выводят это из оседания естественных резервуаров, которые когда-то заполняли источники. Однако недостатка в положительных доказательствах по этому вопросу нет. Маршан приводит следующие примеры: "До вырубки лесов, в течение последних нескольких лет, в долине Сульс, Комб-эс-Моннен и Малой долине Сорне обеспечивал регулярный и достаточный запас воды для металлургического завода в Унтервиле, который почти не пострадал от засухи или проливных дождей. Сорне теперь превратился в бурный поток, каждый ливень вызывает наводнение, и после нескольких дней хорошей погоды течение спадает настолько, что пришлось заменить водяные колеса, потому что колеса старой конструкции больше не могут приводить в движение механизмы, и, наконец, ввести паровой двигатель, чтобы предотвратить остановку работ из-за нехватки воды.

"Когда была основана фабрика в Сент-Урсанне, река, дававшая ей энергию, была изобильной, и с незапамятных времен ее хватало для оборудования предыдущей фабрики. Впоследствии леса возле его источников были вырублены. В результате подача воды прекратилась, завод нуждался в воде в течение полугода и, наконец, был вынужден полностью остановиться.

Источник Комбефулат в коммуне Селеате был хорошо известен как один из лучших в стране; его было удивительно много, и в самые сильные засухи его было достаточно, чтобы питать все городские источники; но как только были вырублены значительные леса в Комб-де-пре-Мартен и в долине Комбефулат, знаменитый источник, который находится ниже этих лесов, превратился в простую струйку воды и совсем исчезает во время засухи.

"Источник Варие, который ранее снабжал замок Прунтрут, потерял более половины своей воды после расчистки Варие и Ружоля. Эти леса были пересажены, молодые деревья растут хорошо, а вместе с лесом увеличивается и количество воды в источнике.

"Собачий источник между Прунтрutom и Брессанкуртом полностью исчез с тех пор, как окружающие лесные массивы были отведены под возделывание.

"Волчий источник в коммуне Субей представляет собой замечательный пример влияния леса на фонтаны. Несколько лет назад этого источника не существовало. В том месте, где он сейчас поднимается, после очень продолжительных дождей наблюдалась небольшая струйка воды, но вместе с дождем ручей исчез. Место находится посреди очень крутого пастбища, наклоненного к югу. Восемьдесят лет назад владелец земли, заметив, что в верхней ее части пробиваются

молодые ели, решил позволить им расти, и вскоре они образовали цветущую рощу. Как только они хорошо разрослись, на месте случайного ручейка появился прекрасный источник, который давал обильную воду во время самых продолжительных засух. Сорок или пятьдесят лет этот источник считался лучшим в Кло-дю-Ду. Несколько лет назад рощу вырубili, и земля снова превратилась в пастбище. Источник исчез вместе с лесом, и сейчас он такой же пересохший, как и девяносто лет назад. [Footnote: Ueber Die Entwaldung Der Gebirge, pp. 20 et seqq.]

Симони приводит следующие замечательные факты из своего личного наблюдения:

"В скалистом уголке недалеко от вершины горы в Тосканских Апеннинах бил чистый, прохладный и неиссякаемый источник, объединяющий три разных источника в единый поток. Древние буки вокруг источников и особенно над ними были срублены. С исчезновением дерева источники перестали течь, за исключением струйки воды в дождливую погоду, значительно уступающей по качеству воде старого фонтана. На смену букам пришли ели, и как только они достаточно разрослись, чтобы затенять почву, снова забились родники, и они постепенно вернулись к своему прежнему изобилию и качеству". [Сноска: Руководство по искусству для начинающих. 2-е издание, стр. 492.]

Этот и следующий предыдущий случай имеют большое значение как с точки зрения действия древесины на поддержание родников, так и в особенности как доказательство того, что вечнозеленые растения не оказывают иссушающего действия, приписываемого им во Франции. Последний пример также показывает, что защитное действие древесины распространяется далеко под поверхность, поскольку качество воды, без сомнения, определялось глубиной, с которой она была добыта. Скучным случайным источником после того, как были срезаны буки, была дождевая вода, которая пропитывала поверхностный перегной и сочилась через старые отверстия, унося с собой вкус и температуру растительной почвы; более обильная и полезная вода, которая текла до того, как были срезаны буки, и после того, как ели хорошо выросли, поступала из более глубокого источника и была очищена и охлаждена до средней температуры данной местности путем фильтрации через слои минеральной земли. "Влияние леса на источники, - говорит Хаммель, - наглядно демонстрирует случай в Хайльбронне. Леса на холмах, окружающих город, регулярно рубятся каждые двадцать лет. По мере того как ежегодные рубки приближаются к определенной точке, в родниках становится меньше воды, а в некоторых ее и вовсе нет; но по мере того, как молодая поросль пускает побеги, она течет все более и более свободно и, наконец, снова бурлит во всем своем первоначальном изобилии". [Примечание: Physische Geographie, стр. 32.] Доктор Пайпер описывает следующий случай: "Примерно в полумиле от моего дома есть пруд, на берегу которого долгое время стояли мельницы, построенные, как я полагаю, со времен первого поселения в городе. Они поддерживались в постоянном режиме до тех пор, пока в течение примерно двадцати или тридцати лет запасы воды не начали иссякать. Пруд обязан своим существованием ручью, берущему начало в холмах, протянувшихся на несколько миль к югу. За упомянутое время эти холмы, покрытые густым лесом, были почти полностью лишены деревьев; и, к удивлению и растерянности владельцев мельницы, вода в пруду спала, за исключением сезона половодья; и, о чем никогда раньше не слышали, сам ручей полностью пересох. За последние десять лет на большей части земель, ранее занятых старым лесом, появилась новая поросль, и теперь вода течет круглый год, несмотря на сильные засухи последних нескольких лет, начиная с 1856 года".

Доктор Пайпер цитирует из письма Уильяма К. Брайанта следующие замечания:

"Общеизвестно, что наше лето становится все суше, а ручьи мельче. Возьмем в качестве иллюстрации Кайахогу. Пятьдесят лет назад большие баржи, груженные товарами, ходили вверх и вниз по этой реке, и одно из судов, участвовавших в битве на озере Эри, в которой доблестный Перри одержал победу, было построено в Олд-Портидж, в шести милях к северу от Альбиона, и спущено на воду в озере. Теперь, на обычном уровне воды, каноэ или ялик с трудом могут пройти вниз по течению. Многие лодки водоизмещением в пятьдесят тонн были построены и погружены в Таскаравасе, в Нью-Портидж, и отплыли в Новый Орлеан, не разбившись. Сейчас река с трудом обеспечивает подачу воды в Нью-Портедж для канала. То же самое можно сказать и о других ручьях — они пересыхают. И по той же причине — уничтожению наших лесов — наше лето становится все более сухим, а зима - все более холодной".

[Примечание: Деревья Америки, стр. 50, 51.]

Ни один наблюдатель не изучал более тщательно влияние леса на течение вод и не рассуждал более умело об установленных явлениях, чем Кантегриль. Факты, представленные в следующем деле, сообщенные им в Институт наук за декабрь 1859 года, настолько убедительны, насколько может быть убедителен любой отдельный пример:

"На территории коммуны Лабружьер находится лес площадью 1834 гектара [4530 акров], известный под названием Лес Монто и принадлежащий этой коммуне. Он простирается вдоль северного склона Черных гор. Почва гранитная, максимальная высота 1243 метра [4140 футов], а наклон колеблется от 15 до 60-100.

- Небольшой водный поток, ручей Каунан, берет начало в этом лесу и заполняет водой две трети своей поверхности. На нижней оконечности леса и у ручья расположено несколько фуллеринов, для приведения в движение водяных колес, приводящих в действие штамповщики, каждое из которых требует усилия в восемь лошадиных сил. Коммуна Лабружьер долгое время славилась своим противодействием лесным законам. Незаконные владения и злоупотребления правом пастбищ превратили лес в огромную расточительность, так что этой обширной собственности теперь едва хватало, чтобы оплачивать расходы по ее охране и снабжать жителей скудным запасом топлива. В то время как лес был таким образом уничтожен, а почва обнажена, вода после каждого обильного дождя извергалась в долину, обрушивая огромное количество гальки, которая до сих пор засоряет течение Каунана. Сила наводнений иногда была такой, что приходилось останавливать оборудование на некоторое время. Летом ощущалось еще одно неудобство. Если сухая погода сохранялась немного дольше обычного, подача воды становилась незначительной. В каждом фуллерном цехе по большей части мог использоваться только один набор штампов, и не было ничего необычного в том, что работа была полностью приостановлена.

"После 1840 года муниципальным властям удалось разъяснить населению его истинные интересы. Защищенный более тщательным наблюдением, которому способствует хорошо организованная пересадка, лес продолжает улучшаться и по сей день. По мере восстановления леса состояние мануфактур становилось все менее и менее ненадежным, и действие воды полностью изменилось. Например, внезапные и сильные наводнения, которые раньше приводили к необходимости остановки оборудования, больше не происходят. Увеличение расхода воды происходит только через шесть или восемь часов после начала дождя; наводнения регулярно нарастают, пока не достигнут своего максимума, и таким же образом

уменьшаются. Наконец, фуллерены больше не вынуждены приостанавливать работу летом; воды всегда достаточно, чтобы можно было использовать по крайней мере два комплекта штамповки, а часто и три.

"Этот пример примечателен в том отношении, что при всех прочих обстоятельствах, оставшихся неизменными, изменения в поведении ручья можно отнести только к восстановлению леса — изменениям, которые можно резюмировать следующим образом: уменьшение паводковой воды во время дождей - увеличение притока в другие сезоны".

Беккерель и другие европейские авторы приводят множество других случаев, когда уничтожение лесов приводило к исчезновению источников, уменьшению объема рек и понижению уровня озер, и фактически, доказательства в поддержку доктрины, которой я придерживался по этому вопросу, кажутся настолько убедительными, насколько позволяет природа дела. [Примечание: Смотрите в "Ревю о воде и прогнозах" за апрель 1867 г. статью, озаглавленную "Влияние прогнозов на режим воды", и статьи в предыдущих номерах того же журнала, на которые там ссылаются.] Мы, правда, не можем достичь такой же определенности и точности результатов в этих исследованиях, как в тех областях физических исследований, где возможна точная количественная оценка, и мы должны довольствоваться вероятностями и приближениями. Мы не можем с уверенностью утверждать, что количество осадков в данной местности увеличивается из-за наличия или уменьшается из-за уничтожения леса, и из-за нашего незнания подземной циркуляции вод мы не можем с уверенностью предсказать пересыхание конкретного источника в результате вырубki леса, который его укрывает; но общая истина, что сток источников и нормальный объем рек повышаются и понижаются с расширением и уменьшением лесов, где они берут начало и через которые протекают, так же хорошо установлена, как и любое положение в науке физической географии. [Примечание: Несколько лет назад в народе считалось, что объем Миссисипи, как и Волги и других рек Восточного полушария, уменьшился из-за увеличения испарения из ее бассейна и пересыхания источников в результате вырубki лесов вблизи источника ее восточных притоков. Лодочники этой великой реки и другие разумные наблюдатели теперь, однако, уверяют нас, что средний и нормальный уровень Миссисипи поднялся в течение нескольких лет, и что, как следствие, река судоходна при низкой воде для судов с большей осадкой и в более высоких точках своего течения, чем это было двадцать пять лет назад. Это предполагаемое увеличение площади было приписано некоторыми недавнему восстановлению лесов в прериях, но созданные к настоящему времени плантации еще недостаточно обширны, чтобы произвести заметный эффект такого рода; и, кроме того, в то время как молодые деревья покрыли часть прерий, уничтожение леса продолжалось, возможно, в большей пропорции в других частях бассейна реки. Более правдоподобное мнение состоит в том, что замена естественной почвы прерий обработанной, а следовательно, рыхлой и впитывающей влагу, создала резервуар для дождей, которые поглощаются землей и постепенно переносятся в реку подземным потоком, вместо того чтобы быстро стекать с поверхности или, что более вероятно, вместо испарения или поглощения мощной травянистой растительностью, покрывающей естественную прерию.

Явление, столь противоречащее обычному опыту, каким было бы постоянное повышение уровня воды в великой реке, не будет принято без самых убедительных доказательств. Нынешнее повышение удобства судоходства может быть объяснено усовершенствованием модели лодок, удалением песчаных отмелей и других препятствий для течения вод или ограничением этих вод в более узком русле путем расширения береговых реки, или еще по другим причинам. Столь

заметная перемена не могла бы ускользнуть от внимания Хамфриса и Эббота, чьи наиболее умелые труды относятся к 1850-1861 годам, если бы она произошла в этот период или в любое другое предшествующее время, известное многим наблюдателям, с которыми они консультировались; но в их исчерпывающем отчете такой факт не отмечен. Однако, даже если бы увеличение объема Миссисипи в течение десяти или двадцати лет было несомненным, все равно было бы преждевременно рассматривать это увеличение как нормальное и постоянное, поскольку оно вполне может быть вызвано причинами, пока неизвестными и аналогичными тем, которые влияют на таинственное продвижение и отступление этих альпийских ледниковых рек, ледников. Среди таких причин мы можем предположить длительную серию сезонов дождей в регионах, где важные притоки имеют свои отдаленные и почти неизвестные источники; и с не меньшей вероятностью мы можем предположить открытие сообщений с большими подземными резервуарами, которые могут из года в год сбрасывать большое количество воды в русло ручья; или закрытие отверстий, через которые когда-то поступала значительная часть воды реки для снабжения таких резервуаров.—Смотрите по этому поводу главу IV О подземных водах; пост.]

В отношении обратного утверждения, а именно, что посадка новых лесов дает начало новым источникам и восстанавливает регулярное течение рек, я нахожу меньше положительных доказательств, как бы вероятно ни было, что за этим последуют такие последствия. [Примечание: Согласно отчету Министерства сельского хозяйства за февраль 1872 г., на Дальнем Западе считается, что молодые плантации уже повлияли на водотоки в этом регионе, и утверждается, что русла древних рек, о которых никогда не было известно, что в них была вода со времен заселения страны, начали течь с тех пор, как были заложены эти плантации. См. также Хейден, Отчет геологической службы Вайоминга, 1870, стр. 104, и Брайант. Лесные деревья, 1871, глава iv.

В "Путешествии от мира" графа да Бовуара, глава x, встречается такой отрывок: доктор Мюллер, директор Ботанического сада в Мельбурне, "распространил по внутренней части Австралии миллионы саженцев деревьев из своих питомников. Вскоре под молодым деревом образуются небольшие ручейки; результаты превосходны, и наблюдения за каждым последующим годом подтверждают их. На голых почвах он создал, более чем в ста точках, леса и водотоки".] Причиной отсутствия доказательств по этому вопросу может быть то, что при обычных обстоятельствах процесс превращения голыи земли в почву с хорошо поросшей лесом поверхностью настолько постепенный и медленный, а время, необходимое для проведения честного эксперимента, следовательно, настолько велико, что многие изменения, вызванные действием нового географического элемента, ускользают от внимания и памяти обычных наблюдателей. Рост леса, включая образование под ним толстого слоя растительной плесени, является работой поколения, его уничтожение может быть завершено за один день; и, следовательно, в то время как результаты одного процесса могут в течение значительного времени быть сомнительными, если не незаметными, результаты другого являются немедленными и легко ощутимыми. К счастью, посадка леса приводит к другим благотворным последствиям, которые быстрее осознаются и которые легче оценить; и хотя тот, кто бросает семя, сеет не только для своего собственного поколения, но и для будущего, тот, кто сажает рощу, может надеяться, что сам получит справедливую отдачу от своих затрат и своего труда.

Влияние леса на наводнения и потоки.

Поскольку еще не доказано, что леса увеличивают или уменьшают количество осадков в регионах, которые они в основном покрывают, мы не можем с уверенностью утверждать, что их присутствие или отсутствие увеличивает или уменьшает общий объем воды, ежегодно доставляемой большими реками или горными потоками. Тем не менее, несомненно, что они оказывают воздействие на сброс дождевой и снежной воды в долины, овраги и другие впадины поверхности, где она собирается в ручьи и, наконец, в более крупные течения, и, следовательно, влияют на характер наводнений, как в реках, так и в ливневых потоках. По этой причине разливы рек и разрушительные потоки, а также географические последствия, возникающие в результате них, в той мере, в какой они вызваны или изменены действием лесов или уничтожением лесов, могут быть должным образом обсуждены в этой главе, хотя в противном случае могло бы показаться, что они более уместны в другом разделе этой работы.

Помимо климатического вопроса, который я уже достаточно обсудил, и очевидных неудобств, связанных со скудными запасами древесного угля, топлива и древесины для архитектурного и военно-морского строительства, а также для тысячи других применений, для которых древесина применяется в сельском хозяйстве и в домашнем хозяйстве, а также в различных производственных процессах цивилизованной жизни, внимание европейских лесоводов и общественных экономистов было особо привлечено к трем моментам, а именно: влиянию лесов на постоянство и регулярное течение источников или естественных фонтанов; на затопления при разливе рек; и на истирание почвы и транспортировку грунта, а также к другим факторам. гравий, галька и даже значительные массы горных пород переносятся с более высоких уровней на более низкие потоками. Однако с этим общим предметом связано несколько других тем, представляющих второстепенный или сугубо местный интерес, или более неопределенного характера, о которых у меня будет возможность более подробно поговорить ниже.

Первая из этих трех основных тем — влияние леса на источники и другие живые воды — уже рассматривалась; и если факты, изложенные в этом обсуждении, хорошо установлены, а выводы, которые я сделал из них, логически обоснованы, то, по-видимому, из этого следует, как необходимое следствие, что действие леса так же важно для уменьшения частоты и силы разливов рек, как и для обеспечения постоянства и равномерности естественных источников; ибо любая причина, способствующая поглощению и накоплению воды от осадков поверхностными слоями почвы, должна постепенно устраняться. путем инфильтрации и просачивания они должны, предотвращая быстрое поступление поверхностных вод в естественные дренажные каналы, стремиться сдерживать внезапный подъем уровня рек и, следовательно, выход их из берегов, что представляет собой то, что называется затоплением.

Поверхность леса в его естественном состоянии никогда не сможет пролить столько воды, сколько вытекает из обработанной почвы. Перегной, или растительная плесень, способен поглощать почти вдвое больше воды по своему собственному весу. Почва в листопадном лесу состоит из гумуса, более или менее несмешанного, на глубину в несколько дюймов, иногда даже футов, и этот слой обычно способен впитывать всю воду, которая может образоваться в результате выпадения снега, который в какой-то момент покрывает его, или дождя, который в любой момент обрушивается на него. Но растительная плесень не перестает поглощать воду, когда она становится насыщенной, ибо тогда она отдает часть своей влаги минеральной почве под ней и, таким образом, готова принять новый запас; и, кроме того, слой листьев, еще не превратившихся в плесень, впитывает и удерживает очень значительную долю снеговой воды, а также дождевой.

Также стволы деревьев и подлесок, стволы, пни и корни упавшей древесины, мхи и грибы, а также многочисленные неровности почвы, наблюдаемые во всех лесах, оказывают механическое сопротивление потоку воды по поверхности, что ощутимо замедляет скорость ее спуска по склонам, а также отводит и разделяет потоки, которые, возможно, уже скопились от более мелких потоков воды. [Примечание: В письме, адресованном министру общественных работ после ужасных наводнений 1857 года, покойный император Франции так радостно выразился: "Прежде чем искать средство от зла, мы исследуем его причину. Откуда берутся внезапные разливы наших рек Из-за воды, которая падает на горы, а не из-за той, что падает на равнины? Воды, которые падают на наши поля, образуют всего несколько ручейков, но те, что падают на наши крыши и собираются в водосточных желобах, сразу образуют небольшие ручейки. Теперь крыши превратились в горы, а сточные канавы — в долины".

"Продолжая сравнение, - замечает Д'Эрикур, — крыши гладкие и непроницаемые, и дождевая вода быстро стекает с их поверхности; но эта скорость стекания была бы значительно уменьшена, если бы крыши были покрыты ковром из мха и травы; более того, если бы они были покрыты сухими листьями, мелким кустарником, разбросанными ветками и другими препятствиями — короче говоря, если бы они были покрыты лесом". - *Annales Forestieres*, декабрь 1857, стр. 311.

Мхи и грибы играют более важную роль в регулировании влажности воздуха и почвы, чем обычно приписывают им авторы, посвященные лесу. Они погибают вместе с деревьями, на которых растут; но во многих ситуациях природа обеспечивает компенсацию за древесные мхи и грибы наземных видов, которые на холодных почвах, особенно на северных, в изобилии появляются как до вырубki леса, так и после того, как земля расчищена и используется под пастбища или заброшена. Эти скромные растения выполняют часть функций, присущих древесине, и, хотя они делают почву на улучшенных землях гораздо менее пригодной для сельскохозяйственного использования, они, в то же время, подготавливают ее для выращивания нового урожая деревьев, когда бесплодие, которое они производят, заставит человека отказаться от них и позволить им снова попасть в руки природы.

В первобытных лесах, когда почва не слишком влажна для густой поросли деревьев, почва обычно так густо покрыта листьями, что остается мало места для наземных мхов и грибов. В более открытых искусственных лесах Европы эти формы растительности, а также многие более привлекательные растения встречаются чаще, чем в местных рощах Америки. Смотрите, о криптогамных и других древесных растениях, Россмасслер, Дер Вальд, стр. 82 и далее., и о важности таких овощей для контроля расхода воды, Менготти, *Idraulica Fisica e Sperimentale*, главы xvi. и xvii. Ни один известный мне писатель не проиллюстрировал эту функцию лесной растительности так хорошо, как Менготти, хотя и он, и Россмасслер приписывают растениям способность поглощать воду из атмосферы, которой они не обладают или, скорее, могут проявлять лишь в редких случаях.]

Ценность леса как механического средства сдерживания слишком быстрого стока дождевой воды была продемонстрирована многочисленными примерами во время крупных наводнений 1866 и 1868 годов во Франции и Швейцарии, и я ссылаюсь на наблюдения, сделанные в тех случаях, как имеющие особую важность, потому что ни одно предыдущее наводнение в этих странах не было так тщательно отслежено и так хорошо описано компетентными исследователями. Во французском департаменте Лозер, который был в числе наиболее

серьезно пострадавших от наводнения 1866 года — наводнения, вызванного проливными дождями, а не растаявшим снегом, — повсеместно отмечалось, что "участки, покрытые лесом, не пострадали даже на самых крутых склонах, в то время как на расчищенных и возделанных полях сама почва была размита, а камни обнажены проливным дождем". [Сноска: Смотрите, для других подобных наблюдений, статью, озаглавленную "Возрождение и воспоминания", в "Ревю де О'Кей и Форет" за сентябрь 1868 г.]

В итальянских журналах того времени утверждается, что провинция Брешиа и часть Бергамо, которые до сих пор подвергались огромному ущербу после каждого сильного дождя из-за разливов четырех основных рек, пересекающих их, в значительной степени избежали ущерба во время ужасного наводнения в октябре 1872 года, и их невосприимчивость приписывается лесным работам, проведенным бывшей провинцией в течение десяти или двенадцати лет в Валь-Камонике и в верхних бассейнах других рек, которые осушают эту территорию. Аналогичные факты были отмечены во время необычайных наводнений в сентябре и октябре 1868 года в долине Верхнего Рейна, и Коаз делает интересное наблюдение, что даже густая зелень не была такой эффективной защитой для земли, как деревья, потому что вода пропитывала дерн и разрывала его под действием гидростатического давления. [Footnote: Die Hochwasser in 1868 im Bandnerischen Rheingebiet, pp. 12, 68.]

Наблюдения Форстера, процитированные Сезанном из "Анналов леса" за 1859 год, стр. 358, не менее важны, чем те, что приведены в тексте. Поле этих наблюдений был склон в 45 градусов, разделенный на три участка: один, покрытый пышным лесом от вершины до основания из дуба и бука, один, полностью расчищенный на всем его протяжении, и один, расчищенный в его верхней части, но сохраняющий лесистый пояс на четверть высоты склона, который находился на высоте от 1360 до 1800 футов над ручьем у его подножия.

На первом участке, занимающем шесть седьмых всей поверхности, дожди не образовали ни одного оврага; на втором, занимающем примерно десятую часть поверхности, были три оврага, увеличивающиеся в ширину от вершины до долины внизу, где все вместе они имели поперечное сечение в 600 квадратных футов; на третьем участке, примерно такой же протяженности, как и второй, образовались четыре оврага, расширяющиеся от гребня склона до пояса леса, где они постепенно сужались и, наконец, исчезли.

Важные наблюдения с той же целью см. у Маршана, "Потоки Альп", в "Ревю о воде и Форет" за сентябрь 1871 г.]

Важность механической стойкости древесины к потоку воды ПО ПОВЕРХНОСТИ, однако, была преувеличена некоторыми авторами. Дождевая вода обычно впитывается лесной почвой так же быстро, как и выпадает, и только в крайних случаях она собирается в поверхностный слой или поток, переливающийся через землю. Тем не менее, помимо впитывающей способности почвы, существует очень значительное механическое сопротивление проникновению воды ПОД поверхность через верхние слои грунта и вдоль них. Это сопротивление оказывают корни, которые как переносят воду по своей поверхности вниз, так и препятствуют ее спуску по склону проницаемых слоев, которые поглотили ее, образуя плотный плетёный барьер. [Примечание: В ценном отчете о законопроекте о принудительной продаже неиспользуемых общинных земель, находящемся сейчас на рассмотрении парламента Италии, сенатор Торелли, выдающийся деятель науки, подсчитал, что четыре пятых осадков в лесу поглощаются почвой или

задерживаются поверхностными препятствиями, и только пятая часть попадает в реки достаточно быстро, чтобы создать опасность наводнений, в то время как на открытых территориях, при сильных дождях, пропорции обратные. Предположим, что при выпадении осадков в четыре дюйма на территорию площадью 100 000 акров, или чуть более четырех американских городков, поступило бы 53 777 777 кубических ярдов воды. Из этого количества она сохранила бы, или, скорее, задержала бы, если бы была покрыта лесом, 41 000 000 ярдов, если бы была голой, только 11 000 000 ярдов. Разница в стоке с лесистых и необлесенных почв, возможно, преувеличена в Кол. Отчет Торелли, но нет никаких сомнений в том, что в очень многих случаях он достаточно велик, чтобы предотвратить или вызвать разрушительные наводнения.] Реки, питаемые родниками и затененные лесами, сравнительно однородны по объему, температуре и химическому составу. [Примечание: Дюмон приводит интересную выдержку из "Мизопогона императора Юлиана", показывающую, что в четвертом веке Сена, уровень которой сейчас колеблется на расстоянии тридцати футов между отметками экстремально высокого и экстремально низкого уровня воды, почти полностью не подвергалась наводнениям и текла равномерным течением в течение всего года. "Ego olim eram in hibernis apud curam Lutetiam, [sic] enim Galli Parisiorum oppidum appellant, quae insula est non magna, in fluvio sita, qui eam omni ex parte cingit. Pontes sublicii utrinque ad eam ferunt, raroque fluvius minuitur ac crescit; sed qualis aestate talis esse solet hyeme."—Des Travaux Publics dans leur Rapports avec l'Agriculture, p. 361, note.

Поскольку Юлиан провел шесть лет в Галлии, а его основной резиденцией был Париж, его свидетельство относительно обычного состояния Сены в период, когда провинции, где берут начало ее истоки, были густо покрыты лесами, очень ценно.] Их берега практически не изрезаны, и их русло не сильно загораживают упавшие бревна или земля и гравий, смытые с высокогорья. Их русла подвержены лишь медленным и постепенным изменениям, и они не несут вниз, к озерам и морю, никакого скопления песка или ила, которые заполняли бы их устья и, поднимая их русла, заставляли бы их распространяться по низинам возле их устья. [Примечание: Лесные реки редко, если вообще когда-либо, образуют крупные осадочные отложения в местах своего впадения в озера или более крупные ручьи, такие скопления начинаются или, по крайней мере, развиваются гораздо быстрее после расчистки долин.]

Причины наводнений.

Непосредственной причиной разливов рек является поступление поверхностных и подземных вод в русла рек быстрее, чем эти каналы могут их отводить. Недостаточность каналов вызвана частично их узостью, а частично препятствиями на пути их течения, наиболее частым из которых является занесение песка, гравия и гальки в их русла бурными притоками во время паводков. [Примечание: На степень разлива и силу течения при разливах рек во многом влияет количество осадочного вещества, попадающего в их русла с притоками, которые обычно имеют более быстрое течение, чем основной поток, и, следовательно, откладывают больше или меньше переносимого ими материала, когда они присоединяются к его более медленно движущимся водам. Такие отложения представляют собой барьеры, которые сначала сдерживают течение и повышают его уровень, и, конечно, его сила в более низких точках усиливается как за счет увеличения объема, так и за счет твердого материала, который оно несет с собой, когда оно приобретает силу, достаточную для того, чтобы снести препятствие.—Risler, Sur l'influence des Forêts sur les Cours d'eau, in Revue des Eaux et Forêts, 10th January, 1870.

Во время наводнения 1868 года поток Ильграбен, который ранее разносил свои воды и наносы по поверхности обширного конуса уныния, будучи вынужден из-за неразумного ограничения своего течения единственным руслом изливаться более прямо в Рону, унес с собой количество гравия, песка и ила, достаточное для того, чтобы запрудить эту реку на целый час, и при том же сильном наводнении течение Рейна в Тузисе было полностью остановлено на двадцать минут аналогичным сбросом из Ноллы. Конечно, когда плотина поддалась напору скопившейся воды, ущерб, нанесенный местности внизу, был намного больше, чем был бы нанесен, если бы течение рек не было таким образом перекрыто. —Маршан, "Потоки Альп", в "Ревю о воде и Форс", сентябрь 1871 г.]

В соответствии с обычной экономией природы мы должны предположить, что она повсюду предусмотрела средства для отвода осадков, которые она проливает на лицо земли, без нарушения ее общего устройства или ненормального разрушения ее продуктов. Наблюдения подтверждают это предположение, по крайней мере, в странах, которыми я ограничиваю свои исследования; поскольку, насколько мы знаем первобытные условия регионов, захваченных человеком в течение исторического периода, кажется, что выход рек из берегов был гораздо менее частым и разрушительным, чем в наши дни, или, по крайней мере, что реки поднимались и опускались менее внезапно, до того, как человек устранил естественные препятствия слишком быстрому осушению бассейнов, в которых берут начало их притоки. Притоки рек, дренирующих лесистые бассейны, обычно переносят и, конечно, сбрасывают осадочные породы в небольшом количестве или вообще без них, и, следовательно, в таких регионах не возникает особых препятствий течению водотоков, о которых я только что упомянул. Берега рек и более мелких ручьев в североамериканских колониях раньше были слабо размывы течением. [Примечание: В первобытных странах текущие ручьи, как правило, окаймлены рощами, поскольку почти каждая река, как утверждает Плиний, нац. В Hist., v. 10, говорится о верховьях Нила, что *orifex silvarum*, или, используя причудливый и живописный язык перевода Холланда, "создает тень леса, когда идет".] Даже сейчас деревья спускаются почти к кромке воды вдоль рек в более крупных лесах Соединенных Штатов, и поверхность ручьев, кажется, не подвержена значительным изменениям уровня или скорости течения. [Примечание: Ценные мемуары Г. Дони в "Rivista Forestale" за октябрь 1863 г., стр. 438, являются одной из лучших иллюстраций, которые я могу привести, влияния лесов на регулирование и выравнивание стока проточной воды и сравнительного действия водотоков, которые осушают лесистые долины и долины, лишенные деревьев, в отношении эрозии их берегов и переноса наносов.

"Сестахоне, - замечает этот автор, - и Лима - два значительных потока, которые собирают воды из двух больших долин Тосканских Апеннин и впадают в Серкио. На стыке этих двух потоков, откуда объединенное течение получает название Лима, наблюдается любопытное явление, которое отчасти легко объясняется. В дождливую погоду воды Сестахоне составляют по объему лишь около половины воды Лимы, и хотя течение Лимы мутное, Сестахоне кажется прозрачным и, можно сказать, пригодным для питья. Напротив, в ясную погоду вода в Сестахоне обильна и примерно вдвое больше, чем в Лиме. Сейчас протяженность двух долин почти одинакова, но Сестахоне петляет между берегами, поросшими елями и буками, в то время как Лима течет по долине, которая была лишена деревьев и по большей части отдана под возделывание".

Ни Сестахоне, ни Лима не являются тем, что технически называется потоком — название, строго применимое только к ручьям, течение которых происходит не из источников и не является постоянным, а является временным результатом внезапного скопления воды в результате

сильных дождей или быстрого таяния снегов, в то время как их русла в другое время пересыхают или почти пересыхают. Лима, однако, на значительной части своего течения имеет эрозионный характер потока, поскольку количество наносов, которые она уносит вниз, даже когда она лишь умеренно разбухает от дождей, превосходит почти все, что я наблюдал при аналогичных обстоятельствах в Италии.

Еще более разительным является контраст в режиме рек Сен-Фалез и Комб-д'Юз в департаменте Ванклюз, последняя из которых подверглась самым сильным проливным наводнениям после уничтожения лесов в ее бассейне между 1823 и 1833 годами, но теперь полностью усмирена, и ее воды вернулись к мирному течению благодаря заселению долины. Посмотрите "Лабуссьер", "Сельскохозяйственное ревю". et Forestiere de Provence, 1866, and *Revue des Eaux et Forets*, 1866.]

Наводнения зимой.

На севере Соединенных Штатов, хотя наводнения нередко вызываются проливными дождями в разгар лета, в целом верно, что наиболее быстрый подъем уровня воды и, конечно, самые разрушительные "паводки", как их называют в Америке, вызваны внезапным таянием снега до того, как весной оттаивает открытая почва. Часто бывает, что после длительного периода заморозков наступает сильная оттепель, и снег, который накапливался месяцами, растворяется и уносится за несколько часов. Когда снег глубокий, он, пользуясь народным выражением, "вынимает иней из земли" в лесах, а если он лежит достаточно долго, то и в полях. Но самые сильные снегопады обычно выпадают после середины зимы, и за ними следуют теплые дожди или солнечные лучи, которые растворяют снег на расчищенной земле до того, как он успеет воздействовать на скованную морозом почву под ним. В этом случае снег в лесу впитывается почвой, защищенной им от промерзания, так же быстро, как и тает, и не вносит существенного вклада в увеличение течения рек. Если мягкая погода, при которой обычно бывают сильные снежные бури, не продолжается и не переходит в обычную оттепель, за ней почти наверняка последуют дрейфующие ветры, и неравномерность, с которой они распределяют снег по расчищенной земле, оставляет гребни поверхностной почвы сравнительно голыми, в то время как впадины часто заполнены сугробами высотой во много футов. Холмы промерзают на большую глубину; последующие частичные оттепели растапливают поверхностный снег, и вода стекает в борозды вспаханных полей и другие искусственные и естественные впадины, а затем часто замерзает до состояния твердого льда. При таком положении вещей почти вся поверхность расчищенной земли непроницаема для воды, а из-за отсутствия деревьев и общей гладкости почвы она оказывает небольшое механическое сопротивление поверхностным течениям. Если при таких обстоятельствах наступает теплая погода, сопровождающаяся дождем, дождь и растаявший снег быстро стекают на дно долин и собираются в бушующие потоки. Далее следует учитывать, что, хотя более легкие вспаханные почвы легко впитывают большое количество воды, все же луга и все тяжелые и цепкие почвы поглощают ее в гораздо меньших количествах и менее быстро, чем лесная растительность. Пастбищные, луговые и глинистые почвы, взятые вместе, значительно преобладают над песчаными вспаханными полями во всех крупных сельскохозяйственных округах, и, следовательно, даже если, как мы предполагаем, открытая почва имеет шанс хорошо оттаять до таяния покрывающего ее снега, она уже насыщена влагой или очень скоро станет таковой и, конечно, не сможет уменьшить давление, впитав больше воды. Следствием этого является то, что поверхность страны внезапно оказывается затопленной количеством растаявшего снега и дождя, эквивалентным выпадению

последнего на шесть-восемь дюймов или даже больше. Этот путь беспрепятственно ведет к рекам, часто все еще скованным толстым льдом, и, таким образом, возникают наводнения ужасающе разрушительного характера. Лед трескается от гидростатического давления снизу или яростно разрывается течением и большими массами с неудержимой яростью бросается стремительным потоком на берега, мосты, плотины и мельницы, возведенные вблизи них. Кора деревьев вдоль рек часто истирается на высоте многих футов над обычным уровнем воды кусками плавучего льда, которые в конце концов оказываются выброшенными отступающим паводком на луга или пашни, чтобы своим охлаждающим воздействием задержать приход поздней весны.

Здесь можно заметить еще один важный эффект удаления лесного покрова в условиях холодного климата. Мы наблюдали, что земля в лесу либо вообще не промерзает, либо, если она промерзла, то оттаивает при первом значительном выпадении снега. Напротив, открытый грунт обычно замерзает с появлением первого весеннего паводка, но вскоре оттаивает под действием теплого дождя и тающего снега. Ничто так эффективно не разрушает связную почву, как замораживание и оттаивание, и поверхность земли, которая только что подверглась этим процессам, более подвержена эрозии проточной водой, чем при любых других обстоятельствах. Следовательно, в таком климате весенние паводки смывают с обрабатываемых земель больше растительной плесени, чем самые сильные дожди в другие сезоны.

Как я уже говорил, в теплом климате Южной Европы функции леса в том, что касается отвода атмосферной воды, по существу одинаковы во все сезоны и аналогичны тем, которые он выполняет на Севере Соединенных Штатов летом. Следовательно, в первых странах зимние паводки не обладают теми характеристиками, которые присущи им во вторых, и консервативное влияние лесов зимой не столь важно, хотя оно в равной степени бесспорно.

Если летние наводнения в Соединенных Штатах наносят меньший материальный ущерб, чем наводнения Луары и других рек Франции, По и ее притоков в Италии, Эмме и ее сестринских потоков, опустошающих долины Швейцарии, то отчасти это объясняется тем, что на берегах американских рек еще нет городов, их берега и дно, которые их огибают, еще не покрыты улучшениями, стоимость которых исчисляется миллионами, и, следовательно, меньшее количество имущества подвергается повреждению в результате наводнения. Но сравнительное освобождение американского народа от ужасных бедствий, которые разлив рек навлек на некоторые из самых прекрасных уголков Старого Света, в еще большей степени следует приписать тому факту, что при всей нашей бездумной расточительности мы еще не обнажили все истоки наших рек, еще не разрушили все барьеры, воздвигнутые природой для сдерживания ее собственной разрушительной энергии. Давайте вовремя проявим мудрость и воспользуемся ошибками наших старших братьев!

Влияние леса на предотвращение наводнений было широко признано как теоретический вывод, так и факт наблюдения; но выдающийся инженер Белгранд и его комментатор Валлес вывели противоположный результат из различных фактов опыта и научных соображений. Они утверждают, что поверхностный дренаж более регулярный с расчищенной территории, чем с лесистой, и что расчистка скорее уменьшает, чем увеличивает интенсивность затоплений. Ни один из этих выводов, по-видимому, не подтверждается их данными или их рассуждениями, и

они основаны частично на фактах, которые при правильной интерпретации не противоречат общепринятым мнениям по этим предметам, частично на предположениях, которым противоречит опыт. Два из этих последних заключаются, во-первых, в том, что опавшие листья в лесу образуют непроницаемый покров почвы, поверх которого стекает дождевая вода и тающий снег, а не сквозь него, и, во-вторых, в том, что корни деревьев проникают в трещины в скалах и закупоривают их, препятствуя прохождению воды по каналам, которые природа предусмотрела для ее спуска в более низкие слои.

Что касается первого из них, мы можем обратиться к известным фактам из личных знаний каждого человека, знакомого с действиями лесной природы. Дождевая вода никогда, за исключением очень незначительных количеств, не стекает по листьям в лесу летом или осенью. Вода стекает по ним только весной, в тех редких случаях, когда они были гладко и компактно придавлены весом снега — в таком состоянии они остаются только до тех пор, пока не высохнут, когда усадка и действие ветра вскоре делают поверхность шероховатой, чтобы эффективно остановить, впитывая, весь поток воды. Я заметил, что когда внезапные заморозки сменяются оттепелью в конце зимы, после того как снег в основном сошел, вода внутри и между слоями листьев иногда замерзает в твердую корку, которая позволяет воде течь по ней. Но это происходит только во впадинах и в очень небольших масштабах; и образовавшийся таким образом лед так быстро растворяется, что не оказывает заметного влияния на утечку воды с общей поверхности.

Что касается влияния корней на дренаж, мы видели, что нет никаких сомнений в том, что они, независимо от своего действия в качестве абсорбентов, механически способствуют этому. Вода из почвы не только следует за ними вниз, но и их набухающий рост имеет сильную тенденцию расширять, а не загораживать расщелины в скалах, в которые они входят; и поскольку трещины в скалах являются продольными, а не просто круглыми отверстиями, каждая линия дополнительной ширины, получаемая за счет роста корней внутри них, увеличивает площадь расщелины пропорционально ее длине. Следовательно, расширение трещины на один дюйм может обеспечить дополнительный дренаж, равный квадратному футу открытой трубки.

Наблюдения и рассуждения Бельграна и Валлеса, хотя их выводы не были приняты многими, очень важны с одной точки зрения. Тамошние авторы много настаивают на необходимости принимать во внимание при оценке соотношений между осадками и испарением забор воды с поверхности и поверхностных течений путем поглощения и инфильтрации - элемента, несомненно, имеющего огромную ценность, но до сих пор сильно игнорируемого исследователями метеорологии, которые очень часто рассуждали так, как будто поверхность земли либо непроницаема для воды, либо уже насыщена ею; тогда как на самом деле это губка, всегда впитывающая влагу и всегда отдающая ее, не только за счет испарения, но и за счет проникновения и просачивания.

Замечательные исторические заметки о наводнениях во Франции в средние века, собранные Champion [Примечание: *Les Inondations en France depuis le vie siecle jusqu'a nos jours*, 6 томов, 8 об. Париж, 1858-64. Посмотрите очень подробный обзор этой ученой и важной работы проф. Дж. Месседаля, прочитанный в Академии сельского хозяйства в Вероне в 1864 году.] рассматриваются многими как доказательство того, что когда эта страна была в гораздо большей степени покрыта лесом, чем сейчас, разрушительные разливы французских рек были не менее частыми, чем в наши дни. Но это свидетельство, среди прочих возражений, подлежит

следующему: мы, правда, знаем, что леса некоторых департаментов Франции в древности были гораздо обширнее, чем в наши дни; но мы знаем также, что во многих частях этой страны почва обнажалась от своих лесов, а затем, вследствие обезлюдения больших провинций, самопроизвольно зарастала деревьями много раз в течение исторического периода; и наше знакомство с лесной топографией древней Галлии или средневековой Франции не является ни достаточно обширным, ни достаточно скудным, чтобы позволить нам сказать, с какой точностью. уверенность в том, что истоки той или иной конкретной реки в любой момент времени, древнем или средневековом, были более или менее защищены лесом, чем в настоящее время. [Примечание: Альфред Мори, тем не менее, собрал в своей эрудированной и умелой работе "Предсказания Голя и древней Франции", Париж, 1867 г., огромное количество статистических подробностей о масштабах, распределении и уничтожении лесов Франции, но по-прежнему остается правдой то, что мы очень редко можем судить о состоянии лесов верхней долины конкретной реки во время данного наводнения в древний или средневековый период.] Я говорю истоки рек, потому что разливы великих рек вызваны проливными дождями и снегопадами, которые выпадают в более возвышенных регионах вокруг первичных источников, а не осадками в основных долинах или на равнинах, граничащих с нижним течением.

Разрушительные последствия наводнений, рассматриваемых просто как механическая сила, которая ставит под угрозу жизнь, уничтожает посевы и разрушает искусственные сооружения человека, очень ужасны. Пока, однако, потоп является временным и ни в коем случае не является непоправимым злом, ибо, если его разрушительные действия прекратятся здесь, плодотворные силы природы и трудолюбие человека вскоре восстановят то, что было утрачено, и на лице земли больше не будет видно следов охватившего ее потопа. У наводнений есть даже свои компенсации. Разрушенные ими сооружения заменяются лучшими и более надежными сооружениями, и если они сметаю урожай кукурузы, то нередко по мере того, как они оседают, они оставляют после себя удобряющий осадок, который обогащает истощенное поле в течение ряда сезонов. [Примечание: Плодородие Египта слишком часто приписывалось исключительно оплодотворяющему эффекту ила, наносимого разливами Нила; ибо в том климате обильное поступление воды дало бы хорошие урожаи почти на любом обычном песке, в то время как без воды самая плодородная почва ничего не дала бы. Ежегодно оседающий осадок имеет толщину всего лишь в очень малую долю дюйма. Утверждается, что в количестве его вряд ли было бы достаточно для хорошей подкормки, а по качеству его химически неотличимо от почвы, находящейся в нескольких дюймах или футах под поверхностью. Но отрицать, как это делали некоторые авторы, что слизь вообще обладает какими-либо оплодотворяющими свойствами, - такая же большая ошибка, как и противоположная - приписывать все сельскохозяйственные богатства Египта этой единственной причине продуктивности. Мелкие почвы, отложенные водой, почти одинаково богаты во всех климатических зонах; те, которые приносятся реками, уносятся в соленую воду, а затем возвращаются обратно приливом, кажутся более устойчивыми к плодородию, чем любые другие. Пolderы побережья Нидерландов имеют такой характер, и луга в Линкольншире, которые были покрыты илом в результате, как это называется, деформации, или попадания на них воды во время прилива, удивительно продуктивны.

Говорят, что недавний анализ выявил в воде Нила количество органических веществ, полученных в основном, без сомнения, из разложившейся растительности, которую он уносит с собой в тропическом русле, — достаточно большое, чтобы обеспечить почву необходимыми удобрениями.

Подсчитано, что Дюранс — река, питаемая в основном потоками большой эрозионной силы, — ежегодно выносит твердый материал, достаточный для покрытия 272 000 акров почвы отложениями толщиной в две пятых дюйма, и что эти отложения содержат в наиболее благоприятном для растительности сочетании больше азота, чем 110 000 тонн гуано, и больше углерода, чем 121 000 акров леса могли бы усвоить за год. Элизи Реклю, *La Terre*, том i, стр. 467. О химическом составе, количестве и ценности твердых веществ, переносимых рекой, см. Эрве Маньон, "История воды для орошения", 8 об. Париж, 1869, стр. 132 и далее. Duponchel, *Traite d'Hydraulique et de Geologie Agricoles*. Париж, 1868, главы i, xii и xiii.]

Если бы, таким образом, слишком быстрое течение поверхностных вод не причинило никакого другого вреда, кроме как вызвать, в среднем, раз в десять лет, наводнение, которое уничтожило бы урожай на низменных землях вдоль рек, ущерб был бы слишком незначительным и носил бы слишком временный характер, чтобы оправдать неудобства и расходы, связанные с мерами, которые, по мнению наиболее компетентных судей во многих частях Европы, должны были предпринять соответствующие правительства для его устранения.

Разрушительное действие торрентов.

Но великие, непоправимые, ужасающие бедствия, которые уже произошли и которые угрожают произойти в будущем в еще более обширных масштабах из-за слишком быстрого поверхностного осушения, носят собственно географический, мы можем почти сказать геологический, характер и состоят главным образом в эрозии, смещении и транспортировке поверхностных слоев, растительных и минеральных — так сказать, покровов, которыми природа облекла каркас земного шара. Трудно передать описанием представление об опустошенности регионов, наиболее подверженных разрушительному воздействию потоков и наводнений; и тысячи людей, которых в наши дни быстрых путешествий пар носит рядом с театрами этих бедствий или даже через них, имеют лишь редкие и несовершенные возможности наблюдать разрушительные причины в действии. Еще реже они могут сравнить прошлое с действительным состоянием рассматриваемых провинций и проследить прогресс их преобразования из поросших лесом холмов, роскошных пастбищ, изобильных кукурузных полей и виноградников, хорошо орошаемых источниками и питательными речушками, в лысые горные хребты, каменистые откосы и крутые земляные валы, изрезанные глубокими оврагами, русла которых то пересыхают, то заполняются потоками жидкой грязи и гравия, спешащими вниз, чтобы растечься по равнине, и обрекающими на вечное бесплодие некогда плодородные поля. Рассматривая подобные сцены, трудно удержаться от впечатления, что природа наложила первобытное проклятие вечной стерильности и запустения на эти величественные, но внушающие страх пустоши, трудно поверить, что когда-то они носили на себе отпечаток и, если бы не безумие человека, могли бы по-прежнему быть благословлены всеми природными преимуществами, которыми Провидение наградило самые благоприятные места. Но исторические свидетельства убедительны относительно разрушительных изменений, вызванных деятельностью человека на склонах Альп, Апеннин, Пиренеев и других горных хребтов Центральной и Южной Европы, и прогресс физического разрушения был настолько быстрым, что в некоторых местностях одно поколение стало свидетелем начала и конца меланхолической революции.

Я изложил в общих чертах природу рассматриваемого зла и процессов, посредством которых оно производится; но я сделаю их точный характер и масштабы более понятными, представив

некоторые описательные и статистические детали фактов, имевших место в действительности. Я выбираю для этой цели юго-восточную часть Франции не потому, что эта территория пострадала серьезнее, чем некоторые другие, а потому, что ее ухудшение произошло сравнительно недавно и было замечено и описано очень компетентными и заслуживающими доверия наблюдателями, отчеты которых более легкодоступны, чем отчеты, опубликованные в других странах. [Примечание: Стреффлер ("О природе и природе дикой природы", стр. 3) утверждает, что все наблюдения и рассуждения французских авторов о природе потоков были предвосхищены австрийскими авторами. В доказательство этого утверждения он ссылается на работы Франца фон Заллингера, 1778, Фон Арретена, 1808, Франца Дуиле, 1826, все опубликованные в Инсбруке, и Хагенуса Бешрайбунга нойерера Вассербахверке, Кенигсберг, 1826, ни одна из которых мне не известна. Очевидно, однако, что выводы Сюреля и других французских авторов, которых я цитирую, являются оригинальными результатами личного исследования, а не заимствованными мнениями.]

Провинции Дофини и Прованс составляют территорию площадью четырнадцать или пятнадцать тысяч квадратных миль, ограниченную на северо-западе рекой Изер, на северо-востоке и востоке Альпами, на юге Средиземным морем, на западе Роной и простирающуюся примерно от 42 до 45 градусов северной широты. Поверхность, как правило, холмистая и даже гористая, а некоторые вершины в Дофини возвышаются над пределом вечных снегов. За исключением горных хребтов, климат здесь, по сравнению с климатом Соединенных Штатов на той же широте, чрезвычайно мягкий. Снега выпадает мало, за исключением более высоких гор, морозы слабые, а лето продолжительное, как, впрочем, можно заключить по растительности; ибо в возделываемых районах повсюду процветают виноградная лоза и инжир; оливковые деревья растут на севере до 43 с половиной градусов, а на побережье растут апельсины, лимоны и финиковые пальмы. Лесные деревья тоже относятся к южному типу: зонтичные сосны, различные виды вечнозеленых дубов и многие другие деревья и кустарники с устойчивой широколиственной листвой, характеризующие ландшафт.

Крутой склон гор, естественно, подвергал эти провинции опасности от наводнений, и римляне уменьшили их вредное воздействие, воздвигнув на дне ущелий барьеры из неплотно нагроможденных камней, которые позволяли воде медленно уходить, но заставляли ее осаждать над дамбами землю и гравий, которыми она была заполнена. [Примечание: Был ли Палисси знаком с этой древней практикой, или это было одно из тех оригинальных предложений, которыми так полны его работы, я не знаю, но в своем трактате "О воде и фонтанах" он таким образом рекомендует ее в качестве ответа на возражения "Теоретика", который выразил опасение, что "воды, которые яростно низвергаются с горных вершин, принесут с собой много земли, песка и других вещей" и, таким образом, испортят искусственный фонтан, который "Практик" учил его делать: "И для того, чтобы помешать работе фонтана". вред, наносимый большими водами, которые могут быть собраны за несколько часов сильными штормами, когда ты подготовишь свой партерный участок для приема воды, ты должен заложить большие заграждения поперек глубоких каналов, ведущих к твоему партерному участку. И так сила стремительных потоков будет ослаблена, и твоя вода будет мирно течь в его водоемы".—Oeuvres Completes, стр. 178.] В более поздний период крестоносцы привезли домой из Палестины вместе со многими другими знаниями, почерпнутыми у более мудрых мусульман, искусство закрепления склонов холмов и придания им плодородия с помощью террасирования и орошения. Леса, покрывавшие горы, обеспечивали обильный приток источников, и процесс расчистки почвы шел так медленно, что

на протяжении веков ни нехватка древесины и топлива, ни другие бедствия, о которых сейчас пойдет речь, всерьез не ощущались. Действительно, на протяжении всего средневековья эти провинции были густо поросшими лесом и славились плодородием и изобилием не только низменностей, но и холмов.

Таково было положение вещей в конце пятнадцатого века. Статистика семнадцатого показывает, что, хотя в Нижнем Провансе, а также в соответственно расположенных частях двух других провинций, о которых я упоминал, наблюдался рост благосостояния и численности населения, в Верхнем Провансе и Дофини наблюдалось тревожное сокращение как богатства, так и численности населения, хотя в результате вырубки лесов к почве, прежде чем она стала пригодной для возделывания, добавилось большое количество пахотных земель и пастбищ. На самом деле было обнаружено, что усилившаяся мощь ливневых потоков смыла или похоронила под песком и гравием больше земли, чем было восстановлено путем расчистки; и налоги, исчисляемые пожарами или постройками жилья, претерпели несколько последовательных сокращений вследствие постепенного оставления истощенной почвы ее голодающими обитателями. Рост крупных городов на Роне и побережье, их развитие в торговле и промышленности и, следовательно, возросший спрос на сельскохозяйственные продукты, естественно, должны были увеличить сельское население и стоимость их земель; но физический упадок нагорья был таков, что значительные территории были полностью обезлюдели, а в Верхнем Провансе количество пожаров, которых в 1471 году насчитывалось 897, сократилось до 747 в 1699 году, до 728 в 1733 году и до 635 в 1776 году. [Примечание: Эти факты я беру из "Провансальской точки зрения в лесу, потоках и свидетельствах" Шарля де Рибба, одного из высших авторитетов.]

Сюрель, чье замечательное произведение "Этюд о потоках Верхних Альп", впервые опубликованное в 1841 году, [Примечание: Второе издание этого труда с дополнительным ценным томом Эрнеста Сезанна, вышло в Париже в двух 8—ми томах в 1871-72 годах.] представляет собой самую ужасающую картину опустошения потока и, в то же время, самое тщательное исследование истории и сущностного характера этого великого зла, — говоря о долине Деволю, на странице 152, говорит: "Все, что связано с потоком". соглашается показать, что в древности он был покрыт лесом. В его торфяных болотах найдены погребенные стволы деревьев, памятники его прежней растительности. В каркасах старых домов виднеются огромные бревна, которых больше нет в округе. Многие местности, ныне совершенно голые, все еще сохраняют название "лес", и одна из них в старых документах называется *Comba nigra* [Черный лес или лощина] из-за своих густых лесов. Эти и многие другие доказательства подтверждают местные традиции, которые единодушны в этом вопросе.

"Здесь, как и повсюду в Верхних Альпах, поляны начинались на склонах гор и постепенно расширялись в долины, а затем и на самые высокие доступные вершины. Затем последовала Революция, которая привела к уничтожению оставшихся деревьев, которые до сих пор уцелели от топора дровосека".

В примечании к этому отрывку автор говорит: "Несколько человек рассказали мне, что они потеряли отары овец, заблудившись в лесах Мон-Ору, которые покрывали склоны горы от Ла Клуз до Аньер. Эти склоны сейчас голые, как на ладони".

Земля на крутых горах когда-то была обнажена от деревьев, а подлесок уничтожен выпасом крупного рогатого скота, овец и коз, и каждая впадина превратилась в водоток. "Каждый шторм, - говорит Сурелл, стр. 153, - порождает новый поток. [Примечание: Ни один внимательный наблюдатель не может посещать южный склон Пьемонтских Альп или французскую провинцию Дофини в течение полудюжины лет, не став свидетелем собственными глазами образования и увеличения новых потоков. Я могу лично засвидетельствовать превращение не одного травянистого склона в русло яростного потока, обнажив холмы над их лесами.] Приведены примеры таких, которым еще не исполнилось трех лет, но они опустошили лучшие поля своих долин, и целые деревни едва избежали того, чтобы их смыло в овраги, образовавшиеся в течение нескольких часов. Иногда наводнение разливается сплошным потоком по поверхности, без оврагов или даже русла, и разрушает обширные территории, которые заброшены навсегда".

Я не могу следовать за Сурелом в его описании и классификации торрентов, и я должен отослать читателя к его поучительной работе для полного изложения теории предмета. Однако для того, чтобы показать, какая концентрация разрушительной энергии может быть достигнута путем вырубki лесов, покрывающих и поддерживающих склоны горных пропастей, я цитирую его описание долины, спускающейся с побережья, которую он называет "полным типом бассейна приема", то есть ущелья, которое служит общим местом накопления и сброса вод нескольких боковых потоков. "Вид чудовищного канала, - говорит он, - ужасен. На расстоянии менее двух английских миль более шестидесяти потоков сбрасывают в глубины ущелья обломки, оторванные от двух его склонов. Самого маленького из этих вторичных потоков, если его перенести в плодородную долину, было бы достаточно, чтобы разрушить ее".

Выдающийся политический экономист Бланки в мемуарах, прочитанных в Академии моральных и политических наук 25 ноября 1843 года, так выражается: "Какими бы важными ни были причины обнищания, о которых уже говорилось, их нельзя сравнивать с последствиями, которые возникли в результате двух закоренелых зол альпийских провинций Франции, расширения расчистки и разрушительного действия ливневых потоков. ... Наиболее важным результатом этого разрушения является то, что сельскохозяйственный капитал, или, скорее, сама земля, которая в быстро возрастающей степени ежедневно уносится водами, полностью утрачена. Признаки беспрецедентной нищеты видны во всей горной зоне, и безлюдье этих районов приобретает неопиcуемый характер стерильности и запустения. Постепенное уничтожение лесов привело к тому, что в тысяче населенных пунктов одновременно были уничтожены источники и топливо. Между Греноблем и Брианом, в долине реки Романш, во многих деревнях настолько не хватает дров, что они вынуждены печь хлеб из высушенного на солнце коровьего навоза, и даже это они могут позволить себе делать только раз в год.

"Всякий, кто бывал в долине Барселонетт, в долинах Эмбрун и Верден, а также в Аравийской долине Петреа в департаменте Верхние Альпы, называемом Деволю, знает, что нельзя терять времени — что через пятьдесят лет, считая с этой даты, Франция будет отделена от Савойи, как Египет от Сирии, пустыней". [Примечание: Ладусетт говорит, что крестьянин из Деволю "часто преодолевает расстояние в пять часов по скалам и пропастям ради одной [мужской] поклажи дров"; и он замечает на другой странице, что "мировой судья этого кантона за сорок три года лишь однажды слышал голос соловья". - История и др., Верхние Альпы, стр. 220, 434.]

Следует особо отметить, что упомянутый здесь район, хотя и является сейчас одним из самых безнадежно заброшенных во Франции, был очень продуктивным даже в такой поздний период, как начало Французской революции. Артур Янг, писавший в 1789 году, говорит: "Около Барселонетты и в самых высоких частях гор на горных пастбищах пасется миллион овец, не считая больших стад другого крупного рогатого скота"; и он добавляет: "С такой почвой и в таком климате мы не должны считать страну бесплодной из-за того, что она гористая. Долины, которые я посетил, в целом прекрасны". [Примечание: Долина Эмбрун, ныне почти полностью опустошенная, когда-то отличалась своим плодородием. В 1800 году Эрик де Тюри сказал об этом так: "В этой великолепной долине природа расточала свои дары. Его обитатели слепо упивались ее благосклонностью и заснули посреди ее изобилия".—Becquerel, Des Climats, etc., p. 314.] Он приписывает тот же характер провинциям Дофини, Прованс и Овернь, и, хотя он посетил их взглядом внимательного и опытного наблюдателя, многие из мест, с тех пор охваченных диким запустением, описанным Бланки, Дюранс и часть русла Луары - единственные реки, которые он упоминает как наносящие серьезный ущерб своими разливами. Разрушительные действия ливневых потоков, действительно, как мы видели, начались раньше в некоторых других местностях, но мы уполномочены сделать вывод, что во времена Янга они были слишком ограниченными по размаху и относительно незначительными, чтобы требовать внимания при общем рассмотрении провинций, где они сейчас разрушили столь значительную часть почвы.

Но я продолжаю свои цитаты.

"Я не преувеличиваю", - говорит Бланки. "Когда я закончу свое описание и обозначу местности их названиями, я уверен, из самих мест раздастся не один голос, подтверждающий строгую точность этой картины их убожества. Я никогда не видел ничего подобного даже в деревнях кабиллов провинции Константин, потому что там вы можете путешествовать верхом и весной найти траву, тогда как в более чем пятидесяти альпийских коммунах нет абсолютно ничего.

"Чистое, сверкающее альпийское небо Эмбруна, Гапа, Барселонетты и Диня, на котором месяцами нет ни облачка, вызывает засухи, прерываемые только проливными дождями, как в тропиках. Злоупотребление правом на пастбища и вырубка лесов лишили почву всей травы и всех деревьев, а палящее солнце обжигает ее до консистенции порфира. Увлажненный дождем, поскольку у него нет ни опоры, ни сцепления, он скатывается в долины, иногда в виде потоков, напоминающих черную, желтую или красноватую лаву, иногда в виде потоков гальки и по огромным каменным блокам, которые низвергаются со страшным ревом и в своем быстром течении демонстрируют самые конвульсивные движения. Если вы посмотрите с возвышенности на один из этих пейзажей, изрезанных таким количеством оврагов, то увидите только образы запустения и смерти. Обширные залежи кремнистой гальки толщиной во много футов, которые скатились вниз и распространились далеко по равнине, окружают большие деревья, погребая под собой даже их верхушки и возвышаются над ними, не оставляя земледельцу больше ни лучика надежды. Нельзя представить себе более печального зрелища, чем глубокие трещины на склонах гор, которые, кажется, вырвались наружу во время извержения, чтобы покрыть равнины своими руинами. Эти ущелья под воздействием солнца, которое раскалывает и сотрясает на куски сами скалы, и дождя, который сметает их вниз, проникают все глубже и глубже в сердце горы, в то время как русла вытекающих из них потоков иногда поднимаются на несколько футов за один год из-за обломков, так что они достигают уровня мостов, которые, конечно, затем сносятся. Русла ручьев различимы на большом расстоянии, поскольку они берут

начало с гор и простираются по низменностям веерообразными разливами, похожими на каменную мантию, иногда шириной в десять тысяч футов, высоко поднимающуюся в центре и изгибающуюся к окружности, пока их нижние края не соприкоснутся с равниной.

"Таков их вид в сухую погоду. Но ни один язык не может дать адекватного описания их разрушений во время одного из тех внезапных наводнений, которые почти ни в чем не напоминают действие обычной речной воды. Теперь это уже не полноводные ручьи, а настоящие моря, низвергающиеся водопадами и катящие перед собой каменные глыбы, которые под ударами волн выбрасываются вперед, как шары, вылетающие при взрыве пороха. Иногда гряды гальки обрушиваются вниз, когда несущий поток не поднимается достаточно высоко, чтобы показать себя, и тогда движение сопровождается ревом, более громким, чем раскаты грома. Яростный ветер предшествует набегающей воде и возвещает о ее приближении. Затем происходит сильное извержение, за которым следует поток грязных волн, и через несколько часов все возвращается к мрачной тишине, которая в периоды покоя отмечает эти обитатели запустения. [Примечание: Эти взрывные потоки грязи и камней, по-видимому, вызваны обрушением больших масс земли с берегов потока, которые запрудили ручей и сдерживают его течение до тех пор, пока оно не наберет достаточный объем, чтобы прорвать барьер и унести все перед собой. В 1827 году такое внезапное извержение потока, после того как течение, казалось, прекратилось, снесло сорок два дома и утонуло двадцать восемь человек в деревне Гонселин, недалеко от Гренобля, и засыпало мусором большую часть остальной части деревни".

Французский путешественник Д'Аббади описывает в точности подобные случаи, которые нередки в горах Абиссинии.—Сюррелл, "Этюды и т. Д."; 2-е издание, стр. 224, 295.]

"Элементы разрушения усиливаются в виде насилия. Опустошение нарастает в геометрической прогрессии по мере того, как на более высоких склонах обнажается лес, и "разруха сверху", по словам крестьянина, "способствует ускорению опустошения внизу".

"Провансальские Альпы представляют собой ужасный вид. В более ровном климате Северной Франции невозможно составить себе представления об этих выжженных горных ущельях, где нет даже куста, способного укрыть птицу, где летом самое большее, что бродяга видит там и сям увядшую лаванду, где пересохли все источники и где царит мертвая тишина, едва нарушаемая даже жужжанием насекомых. Но если разражается буря, массы воды внезапно низвергаются с горных вершин в разрушенные ущелья, опустошая почву без орошения, наводняя ее, не освежая, они переполняют ее при своем быстром спуске и оставляют ее еще более иссушенной, чем была из-за недостатка влаги. Человек, наконец, покидает страшную пустыню, и в нынешнем сезоне я не встретил ни единой живой души в тех краях, где, насколько я помню, пользовался гостеприимством тридцать лет назад".

В 1853 году, через десять лет после публикации мемуаров Бланки, г-н де Бонвиль, префект Нижних Альп, направил правительству доклад, в котором встречаются следующие отрывки:

"Несомненно, что плодородный слой Альп, сметаемый растущей силой этого проклятия гор - ливневых потоков, - с каждым днем уменьшается со страшной быстротой. Все наши Альпы полностью или в значительной степени состоят из дерева. Их почва, выжженная солнцем Прованса, изрытая копытами овец, которые, не находя на поверхности травы, необходимой им

для пропитания, грызут и царапают землю в поисках корней, чтобы утолить свой голод, периодически размывается и уносится тающими снегами и летними бурями.

"Я не буду останавливаться на последствиях этих потоков. В течение шестидесяти лет их изображали слишком часто, чтобы требовать дальнейшего обсуждения, но важно показать, что их разрушительные действия с каждым днем расширяют диапазон разрушений. Русло Дюранса, которое сейчас в некоторых местах превышает милю с четвертью в ширину, а в обычное время имеет водный поток шириной менее одиннадцати ярдов, кое-что говорит о масштабах ущерба". [Примечание: Во времена Римской империи Дюранс был судоходной или, по крайней мере, пригодной для плавания на лодках рекой, торговля на которой была настолько важна, что лодочники на ней образовывали отдельную корпорацию.—Ladoucette, Histoire, etc., des Hautes Alpes, p. 354.

Уже в 1789 году было подсчитано, что Дюранс уже покрыл гравием и галькой не менее 130 000 акров, "которые, если бы не затопления, были бы самой прекрасной землей в провинции". — Артур Янг, "Путешествия по Франции", том i, гл. i.] Там, где десять лет назад еще были леса и возделанные земли, теперь есть лишь огромный поток; нет ни одной из наших гор, на которую не обрушился бы хотя бы один поток, и ежедневно образуются новые.

"Косвенное доказательство уменьшения плодородия почвы можно найти в уменьшении численности населения страны. В 1852 году я доложил Генеральному совету, что, согласно переписи того года, население департамента Нижние Альпы сократилось не менее чем на 5000 душ за пять лет между 1846 и 1851 годами.

"Если не будут приняты быстрые и энергичные меры, легко установить эпоху, когда французские Альпы превратятся в пустыню. Интервал между 1851 и 1856 годами покажет дальнейшее сокращение населения. В 1862 году министерство объявит о продолжающемся и прогрессивном сокращении количества акров, отведенных под сельское хозяйство; с каждым годом это зло будет усугубляться, и через полвека во Франции будет насчитываться все больше руин, а на департамент - все меньше".

Время подтвердило предсказания Де Бонвиля. Более поздние результаты переписи показывают постепенное сокращение населения департаментов Нижние Альпы, Изер, Дром, Арьеж, Верхние и Нижние Пиренеи, Лозер, Арденны, Ду, Вогеzy и, короче говоря, во всех провинциях, которые раньше отличались своими лесами. Это сокращение не следует приписывать страсти к иностранной эмиграции, как в Ирландии, а также в некоторых частях Германии и Италии; это просто перемещение населения из одной части империи в другую, с земель, которые человеческая глупость сделала непригодными для жизни, безжалостно лишив их естественных преимуществ и гарантий, в провинции, где лик земли был так сформирован природой, что не нуждается в подобных гарантиях, и где, следовательно, она сохраняет свои очертания, несмотря на расточительную непредусмотрительность человека. [Примечание: Между 1851 и 1856 годами население Лангедока и Прованса увеличилось на 101 000 душ. Увеличение, однако, произошло исключительно в равнинных провинциях, где расположены все основные города. В этих провинциях прирост составил 204 000 человек, в то время как в горных провинциях произошло сокращение на 103 000. Сокращение площади пахотных земель, пожалуй, еще более поразительно. В 1842 году департамент Нижних Альп владел 90 000 гектарами, или почти 245 000 акров, обрабатываемой земли. В 1852 году в нем было всего 74 000 гектаров. Другими словами, за десять лет 25 000 гектаров, или 61 000 акров, были смыты или

стали непригодными для возделывания в результате наводнений и злоупотребления пастбищами.—Клавир, Этюды, стр. 66, 67.]

Наводнения в Ардеше.

Река Ардеш, протекающая во французском департаменте с таким названием, имеет постоянное течение на значительной части своего русла и, следовательно, технически говоря, не является бурным потоком; но особый характер и мощь ее разливов обусловлены действием потоков, которые впадают в нее в верхней долине, и скоростью стока атмосферных осадков с поверхности бассейна, ныне почти обнаженного от его некогда пышных лесов. [Примечание: Первоначальные леса, которыми был богат бассейн реки Ардеш, быстро исчезали в течение многих лет, и самые способные исследователи приписывают этой причине чудовищную силу наводнений, которые сейчас опустошают его. В статье, помещенной в "Анналы лесов" за 1843 год, цитируемой Хоэнштейном, *Der Wald*, стр. 177, говорится, что около трети территории департамента уже стало абсолютно бесплодной в результате расчистки, и что уничтожение лесов все еще продолжалось с большой скоростью. Постоянно образовывались новые потоки, и, по оценкам, они покрыли песком и гравием более 70 000 акров хорошей земли, или одну восьмую часть поверхности департамента.] Таким образом, уведомление об этих наводнениях не может быть размещено в этом месте ненадлежащим образом.

Разливы Ардеша и других горных потоков сопряжены с большей непосредственной опасностью для жизни и имущества, чем разливы рек с менее быстрым течением, потому что их течения более стремительны, и они поднимаются более внезапно и без предварительного предупреждения. В то же время их разрушительные действия ограничены более узкими пределами, воды быстрее возвращаются в свое привычное русло, и опасность миновала быстрее, чем в случае разлива более крупных рек. Река Ардеш осушает бассейн площадью 600 238 акров, или чуть меньше девятисот тридцати восьми квадратных миль. Самый удаленный его исток находится примерно в семидесяти пяти милях по прямой от места слияния с Роной и берет начало на высоте четырех тысяч футов над этой точкой. На самом низком уровне реки русло Шассезака, ее крупнейшего и самого длинного притока, во многих местах полностью пересыхает на поверхности — воды хватает только для снабжения подземных каналов инфильтрации, — а сам Ардеш почти везде можно перейти вброд, даже ниже устья Шассезака. Но во время наводнений река иногда поднимается более чем на шестьдесят футов в Пон-д'Арк, естественной арке длиной в двести футов, которая охватывает ручей ниже его слияния со всеми его важными притоками. В разгар наводнения 1857 года количество воды, прошедшей через эту точку, увеличилось за вычетом тридцати процентов. для материала, транспортируемого по течению, и из-за неравномерности течения — оценивалось в 8 845 кубических ярдов в секунду, и между двенадцатью часами дня 10 сентября того же года и десятью часами утра следующего дня сброс воды через рассматриваемый канал составил более 450 000 000 кубических ярдов. Это количество, равномерно распределенное по бассейну реки, покрыло бы всю ее площадь на глубину более пяти дюймов.

Уровень воды в Ардеше поднимается так внезапно, что во время наводнения 1846 года женщины, стиравшие белье в русле реки, не успели спасти свое белье и едва спаслись, хотя они мгновенно убежали, услышав рев приближающегося наводнения. Его воды и воды его притоков убывают почти так же быстро, ибо менее чем через двадцать четыре часа после прекращения дождя в Севеннах, где он поднимается, Ардеш возвращается в свое обычное

русло, даже при слиянии с Роной. Во время наводнения 1772 года уровень воды в Ла-Бом-де-Руом на реке Бом, притоке Ардеша, поднялся на тридцать пять футов над уровнем отлива, но вечером того же дня ручей снова можно было перейти вброд. Наводнение 1827 года было в этом отношении исключительным, поскольку продолжалось три дня, за это время Ардеш вылил в Рону 1 305 000 000 кубических ярдов воды.

Нил выбрасывает в море 101 000 кубических футов, или 3741 кубический ярд в секунду, в среднем за весь год. [Примечание: сэр Джон Ф. Гершель, цитирующий Талабота в качестве своего авторитета, "Физическая география" (24).

В подробном документе об "Орошении", напечатанном в Отчете о патентах Соединенных Штатов за 1860 год, стр. 169, утверждается, что объем воды, выливаемой Нилом в Средиземное море за двадцать четыре часа, при низкой воде составляет 150 566 392 368 кубических метров; при высокой воде - 705 514 667 440 кубических метров. Если взять среднее значение этих двух чисел, то среднесуточный приток Нила составит 428,081,059,808 кубических метров, или более 550 000,000,000 кубических ярдов. В этом утверждении содержится какая-то огромная ошибка, вероятно, типографская, из-за которой расход воды в Ниле в тысячу семьсот раз больше, чем рассчитал Талабот, и больше, чем физико-географы подсчитали количество воды, поступающей из всех рек на поверхности земного шара.] Это равно 323 222 400 кубическим ярдам в день. Таким образом, за один день паводка Ардеш, река, слишком незначительная, чтобы быть известной иначе, как в местной топографии Франции, внесла в Рону в полтора раза, а за три дня подряд - в один раз и на треть больше, чем средний приток Нила за те же периоды, хотя бассейн последней реки, вероятно, имеет площадь в 1 000 000 квадратных миль, или более чем в тысячу раз больше, чем бассейн первой.

Среднегодовое количество осадков в бассейне реки Ардеш не превышает аналогичного показателя во многих других частях Европы, но осенью в этой долине часто выпадает чрезмерное количество осадков. 9 октября 1827 года в Жуазе, на реке Бом, между тремя часами утра и полночью выпало не менее тридцати одного дюйма осадков. Подобные факты объясняют необычайную внезапность и силу наводнений в Ардеше, а в бассейнах многих других притоков Роны наблюдаются не менее замечательные метеорологические явления. [Примечание: Драк, поток, впадающий в Изер немного ниже Гренобля, сбрасывает 5200 кубических ярдов в секунду, Изер, который его принимает, - 7800 кубических ярдов, а Дюранс, выше его слияния с Изером, - такое же количество в секунду.—Montluisant, Note sur les Dessechements, etc., Annales des Ponts et Chaussees, 1833, 2me semestre p. 288.

Верхняя Рона, которая осушает бассейн площадью около 1900 квадратных миль, включая семьдесят один ледник, принимает множество ливневых стоков, а ливни и оттепели иногда бывают достаточно сильными, чтобы затронуть всю систему притоков в ее узкой долине. В таких случаях его течение увеличивается до большого объема, но ранее, до осенних наводнений 1868 года, никогда не было известно, что его расход достигает 2600 кубических ярдов в секунду. Однако 28 сентября того же года его объем составил 3700 кубических ярдов в секунду, что примерно равно среднему стоку Нила.—Berichte der Experten-Commission uber die Ueberschaemmungen im Jahr 1868, pp. 174,175.

Разливы некоторых других французских рек, которые имеют более или менее бурный характер, едва ли уступают разливам Роны. Площадь бассейна Луары, выше Роанны, составляет 2471 квадратную милю, или примерно в два с половиной раза больше площади Ардеша. В некоторые

из своих паводков он производил более 9500 кубических ярдов в секунду, что в 400 раз превышает уровень сброса воды в низкий период.—Belgrand, *De l'Influence des Forets, etc.*, *Annales des Ponts et Chaussees*, 1854, 1er semestre, p.15, note.

Обычный сброс воды из Сены в Париже при маловодье составляет почти 100 кубических ярдов в секунду. Белгранд приводит список из восьми разливов этой реки за последние два столетия, в которые она принесла в тридцать раз больше воды.]

Следовательно, Рона, естественно, подвержена сильным и внезапным разливам, и то же замечание можно применить к большинству основных рек Франции, поскольку географический характер всех них примерно одинаков.

Объем воды при разливах большинства крупных рек определяется степенью совпадения во времени разливов различных притоков. Если бы все притоки Нижней Роны одновременно вливали свои самые высокие годовые паводки в ее русло — как иногда делают более мелкие притоки Верхней Роны, — если бы дюжина Нилы одновременно впадала в ее русло, ее вода поднялась бы до такой высоты и хлынула с такой силой, что смыла бы в Средиземное море все население ее берегов и все сооружения, воздвигнутые человеком на граничащих с ними равнинах. Но такого совпадения никогда не может быть. Притоки этой реки текут в самых разных направлениях, и некоторые из них разливаются главным образом из-за таяния снегов у их истоков, другие - почти исключительно из-за проливных дождей. Когда влажный юго-восточный ветер дует вверх по долине Ардеш, его влага конденсируется и осаждается в виде потопа на горах, которые окружают истоки этого потока, вызывая таким образом наводнение, в то время как соседний бассейн, ось которого проходит поперек или наискосок к оси Ардеша, нисколько не пострадал. [Примечание: "Нет примера совпадения между великими наводнениями в

В Ардеше и на Роне, все известные разливы первого произошли, когда уровень последнего был очень низким ". —МАРДИНЫИ, "Памятные записки об истории ривьер л'Ардеш", стр. 26.

То же самое наблюдение можно применить и к притокам По, поскольку их разливы, как правило, последовательны, а не одновременны. Увеличение притоков Амазонки, как, впрочем, и большинства крупных рек, регулируется аналогичным законом. See Messedaglia, *Analisi dell' opera di Champion, etc.*, p. 103.

Наводнения притоков Тибра составляют исключение из этого закона, поскольку они, как правило, совпадают, и это одно из объяснений частоты разрушительных наводнений в этой реке.—Ломбардини, *Руководство allo Studio dell' Idrologia*, стр. 68; тот же автор, *Esame degli studi sul Tevere*.

Я пользуюсь случаем, чтобы признать себя обязанным интересным мемуарам Мардины, которые я только что процитировал, за все заявления, которые я делаю относительно разливов Ардеша, за исключением сравнения объема его воды с объемом Нила.] Легко видеть, что ущерб, причиняемый такими наводнениями, какие я описал, должен быть почти неисчислимым, и он ни в коем случае не ограничивается эффектами, вызываемыми переливом и механической силой поверхностных течений. Рассматривая опустошительные действия ливневых потоков, я до сих пор ограничивался главным образом эрозией поверхности и переносом ими минеральных веществ в более низкие слои почвы. Общее действие ливневых потоков, как показано ниже, имеет тенденцию к предельному возвышению их ложа за счет наносимой ими

земли, гравия и камней; но до тех пор, пока они не подняли таким образом свои истоки, чтобы ощутимо уменьшить наклон своих русел, — а иногда, когда чрезвычайные наводнения придают потокам импульс, достаточный для того, чтобы смести скопления, которые они сами нагромодили, — быстрое течение их течений, которому способствует истирание катящихся камней и гравия, постоянно углубляет их ложа, и, следовательно, они не только подрывают их берега, но часто и подтачивают самые прочные основания, на которые способны реки. искусством человека можно пользоваться для опоры мостов и гидротехнических сооружений. [Примечание: В некоторых случаях, когда русло быстрых альпийских ручьев состоит из очень твердых пород — как это имеет место во многих долинах, когда—то заполненных древними ледниками, - и особенно там, где они питаются ледниками, не нависающими над осыпающимися скалами, русло может оставаться почти неизменным на протяжении веков. Это наблюдается во многих притоках реки Дора-Балтеа, которая впадает в долину Аоста. Через несколько из этих небольших рек перекинута более или менее совершенные римские мосты, один из которых, перекинутый через Лис в Пон-Сен-Мартен, до сих пор находится в хорошем состоянии и постоянно используется. Изучение скал, на которых основаны устои этого и некоторых других подобных сооружений, и русел рек, которые они пересекают, показывает, что русла ручьев не могли быть сильно подняты или опущены с тех пор, как были построены мосты. В других случаях, как, например, на выходе из Валь-Турнанш в Шатийоне, где до сих пор сохранилось единственное ребро римского моста, ничто не мешает предположить, что глубокие раскопки канала частично могли быть произведены в гораздо более поздний период.

Римский акведук, известный как Пон-дю-Гар, недалеко от Нисма, был построен, по всей вероятности, девятнадцать веков назад. Русло реки Гардон, довольно быстрого ручья, который течет под ним, могло претерпеть лишь небольшое понижение с тех пор, как были заложены опоры акведука.]

Во время наводнения 1857 года река Ардеш разрушила каменный мост близ Ла-Бомы, который был построен около восьмидесяти лет назад. Сопротивление опор, которые были возведены на сваях, поскольку канал в этом месте был из гравия, вызвало бурное течение, которое размывало русло реки над ними, и фундамент, лишенный таким образом боковой поддержки, поддался весу моста, и сваи и опоры упали вверх по течению.

По любопытному закону компенсации, ручей, который при разливе вычерпывает пустоты в своем русле, часто заполняет их снова, как только уменьшившаяся скорость течения позволяет ему сбрасывать песок и гравий, которыми он наполнен, так что, когда воды возвращаются в свое обычное русло, дно не обнаруживает никаких признаков того, что оно было потревожено. Во время разлива реки Эсконте, притока Роны, в 1846 году были вырваны и унесены сваи, вбитые на шестнадцать футов в ее гравийное ложе для основания пирса, и все же, когда уровень воды в реке упал до отметки отлива, дно в этом месте, по-видимому, поднялось выше, чем было до разлива, из-за новых отложений песка и гравия, в то время как обтесанные камни недостроенного пирса были найдены погребенными на большую глубину в котловане, который вода сначала размывала. Гравий, с помощью которого реки таким образом восстанавливают уровень своих русел, в основном образуется в результате дробления горных пород, принесенных горными потоками, и разрушительные последствия наводнений значительно уменьшаются за счет измельчения крупных камней до мельчайших фрагментов. Если бы глыбы, сброшенные со скал, в целостности и сохранности доставлялись в русла больших рек, механическая сила их движения была бы непреодолимой. Они разрушат самые прочные

преграды, распространятся по поверхности, широкой, как водный поток, и превратят самые улыбчивые долины в места самого дикого запустения.

Как я уже отмечал ранее, я позаимствовал свои иллюстрации действия ливней и горных потоков главным образом у французских властей, потому что факты, зарегистрированные ими, произошли в основном недавно, и поскольку они были собраны с большой тщательностью и описаны с большой полнотой деталей, информация, предоставленная ими, не только более достоверна, но и более полна и более доступна, чем та, которую можно получить из любого другого источника. Однако не следует предполагать, что соседние с Францией страны избежали последствий подобной непредусмотрительности. Южные склоны Альп и, в меньшей степени, северный склон этих гор и вся цепь Пиренеев представляют собой столь же поразительные примеры зла, проистекающего из бессмысленного принесения в жертву защитных мер природы. Но я могу уделить место нескольким деталям, и в качестве иллюстрации масштабов этого зла в Италии я лишь отмечу, что, по подсчетам десятилетней давности, четыре десятых площади лигурийских провинций были смыты водой или стали непригодными для возделывания в результате вырубки лесов. [Примечание: *Annali di Agricoltura, Industria e Commercio*, том i, стр. 77. Подобные примеры эрозионной силы проточной воды можно было бы почерпнуть сотнями из рассказов путешественников по теплым странам. Энергия потоков Гималаев такова, что братья Шлагинтвейт верят, что они прорежут ущелья в этой высокой цепи, достаточно широкие, чтобы пропускать потоки теплого ветра с юга, и тем самым изменят климат стран, лежащих к северу от гор.]

Какими бы яркими ни казались эти фотографии, они не преувеличены, хотя торопливый турист, путешествующий по Южной Франции, Швейцарии, Тиролю и Северной Италии, не находя в своем опыте путешествий по большим дорогам ничего, что могло бы их оправдать, мог бы предположить, что это так. Линии сообщения с помощью локомотивов и дилижансов, как правило, проходят по более безопасной местности, и только когда они поднимаются по альпийским перевалам и пересекают горные цепи, взору обычного путешественника предстают картины, в чем-то напоминающие только что описанные. Но расширение сферы опустошения за счет разрушения гор и переноса их обломков производит аналогичные эффекты на нижние хребты Альп и окружающие их равнины; и даже сейчас нужно всего лишь на час свернуть с некоторых крупных магистралей, чтобы добраться до мест, где гений разрушения наслаждается так же неистово, как в самой ужасной из пропастей, которые нарисовал Бланки. [Примечание: Скалара-Тобель, например, близ Койре. Смотрите описание этой и других подобных сцен в *Berlepsch, Die Alpen*, стр. 169 и далее. или в английском переводе Стивена.

Примерно в часе езды от Тузиса, на Сплагенской дороге, "открывается ужасная пропасть Ноллы, которая сто лет назад изливала свои мирные воды на улыбающиеся луга, защищенные лесистыми склонами гор. Но леса были вырублены, а вместе с ними исчезли богатые пастбища, гордость долины, теперь покрытые горами камней и мусора, сметенного с гор. Этот результат вызывает тем большее сожаление, что он был полностью компенсирован непредусмотрительностью человека при прореживании лесов". —Морелль, Научный путеводитель по Швейцарии, стр. 100.

Недавняя перемена в характере Меллы — реки, в древности столь примечательной мягкостью своего течения, что Катулл особо отметил ее как текучую *molli flumine*, — заслуживает большего, чем мимолетное замечание. Эта река берет начало в горной цепи к востоку от озера Изео и,

пересекая район Брешиа, впадает в Ольо, пройдя около семидесяти миль. Металлургические заводы в верхней долине Меллы издавна создавали значительный спрос на древесину, но их деятельность не была настолько масштабной, чтобы вызвать какое-либо очень внезапное или всеобщее уничтожение лесов, и единственным злом, вызванным вырубками, было постепенное уменьшение объема реки. За последние тридцать лет превосходное качество оружия, производимого в Брешии, значительно расширило его продажу и, что вполне естественно, привело к спаду деятельности как кузниц, так и угольщиков, которые их поставляют, и склоны холмов быстро лишились древесины. До 1850 года не было зарегистрировано ни одного разрушительного затопления Меллы. На ее окраине было возведено большое количество зданий, а долина бросалась в глаза своей сельской красотой и плодородием. Но когда обнажение гор достигло определенной точки, мстительная природа начала работу возмездия. Весной и летом 1850 года в долинах верхних притоков внезапно образовалось несколько новых потоков, а 14 и 15 августа того же года проливной дождь, не более сильный, чем часто выпадавший, вызвал наводнение, которое не только затопило большую часть земли, которая никогда раньше не разливалась, но и разрушило огромное количество мостов, плотин, фабрик и других ценных сооружений, и, что было гораздо более серьезным злом, смыло со скал невероятное количество почвы и превратило одну из самых красивых долин итальянских Альп в овраг, почти голый и такой же бесплодный, как у нас. как самое дикое ущелье Южной Франции. Материальный ущерб оценивался во многие миллионы франков, а жестокость катастрофы была признана настолько экстраординарной даже в стране, подверженной подобным бедствиям, что сочувствие, вызванное сочувствием к пострадавшим, за пять месяцев принесло добровольные взносы для оказания им помощи на сумму почти 200 000 долларов. —Delle Inondazioni del Mella и др., nella notte del 14 al 15 Agosto, 1850.

Автор этой брошюры выбрал в качестве девиза отрывок из перевода Иова из Вульгаты, который интересен тем, что показывает точное наблюдение за действием потока: "Mons cadens definit, et saxum transfertur de loco suo; lapides excavant aquae et alluvione paulatim terra consumitur".—Иов xiv. 18, 19.

Английская версия гораздо менее яркая и придает другой смысл.

Недавняя дата изменения характера Меллы оспаривается, и возможно, что, хотя масштабы революции не преувеличены, скорость, с которой она произошла, могла быть.]

Есть одно последствие действия ливневых потоков, к которому немногие путешественники на Континенте достаточно беспечны, чтобы пройти мимо незамеченными. Я имею в виду возвышение русел горных ручьев вследствие отложения мусора, которым они заполнены. Чтобы предотвратить распространение песка и гравия по полям и затопляющий разлив бушующих вод, ручьи ограничены стенами и насыпями, которые постепенно возводятся все выше и выше по мере подъема русла потока, так что, чтобы добраться до реки, вы поднимаетесь с полей рядом с ней; и иногда обычный уровень ручья выше улиц и даже крыш городов, через которые он проходит. [Примечание: Стреффлер цитирует из Duile следующие наблюдения: "Русло Тирельских ручьев часто значительно возвышается над долинами, по которым они протекают. Русло Ферсины возвышается высоко над городом Трент, который находится недалеко от нее. Виллербах протекает на гораздо более высоком уровне, чем рыночные площади Ноймаркт и Вилль, и угрожает затопить их своими водами. Талфер в Ботцене, по крайней мере, находится на одном уровне с крышами соседнего города, если не выше их.

Башни-шпили деревень Шлендерс, Корч и Лаас находятся ниже поверхности Гадрибаха. Сальдурбах в Шлудерусе угрожает разрушением деревне, расположенной далеко внизу, а главный город Швац подвергается аналогичной опасности со стороны Ланбаха ". —Стреффлер, "Как выжить в дикой природе" и др., стр. 7.] Путешественник, который посещает глубины альпийского ущелья, наблюдает длину и ширину ущелья, а также большую высоту и кажущуюся прочность обрывистых стен, которые его окружают, и подсчитывает массу породы, необходимую для заполнения пустоты, с трудом может поверить, что скромный ручеек, журчащий у подножия горы. его ступни были главным фактором в достижении этой огромной эрозии. Более пристальное наблюдение часто учит его, что кажущаяся цельной скала, нависающая над долиной, полна трещин и разломов, и на самом деле находится в таком разрушенном состоянии, что каждый мороз должен обрушивать ее тоннами. Если он вычислит площадь бассейна, который обнаруживает здесь свой единственный сток, он увидит, что внезапное таяние зимнего снега или один из тех ужасных дождевых потоков, которые так распространены в Альпах, должны вызвать наводнение, достаточно мощное, чтобы смести самые большие массы гравия и камней. Простое измерение кубического содержимого полукруглого холма, на который он взобрался перед входом в ущелье, структура и состав которого убедительно показывают, что он, должно быть, был вымыт из этого последнего ливневым потоком, часто удовлетворительно объясняет удаление большей части вещества, которое когда-то заполняло ущелье. Когда поток вырывается из боковых стен ущелья и выливается наружу, он разливается и разделяется на множество более мелких потоков, которые вытекают из устья ущелья, как из центра, в разных направлениях, подобно ребрам веера, выходящим из оси, каждый из которых несет с собой свою порцию камней и гравия. Равнина ниже места выхода из горы быстро поднимается новообразованными потоками, высота которых зависит от наклона русла, а также формы и веса переносимого вещества. Каждое наводнение увеличивает высоту этой центральной точки и расширяет всю окрестность месторождения. При прочих равных условиях транспортирующая способность воды наибольшая там, где ее течение наиболее быстрое. Обычно это происходит в направлении оси оврага. Поток, наиболее точно сохраняющий это направление, движется с наибольшим импульсом и, следовательно, переносит твердое вещество, которым он заряжен, на наибольшее расстояние.

Неопытный читатель поймет это лучше, когда узнает, что южный склон Альп обычно внезапно поднимается над равниной, без промежуточных холмов, которые могли бы смягчить резкость перехода, за исключением тех, которые состоят из сравнительно небольших куч собственных обломков, принесенных древними ледниками или недавними ливнями. Потоки не сбегая по долинам, постепенно расширяющимся к рекам или морю, а сразу же срываются со склонов гор на равнины внизу. Такое расположение поверхностей естественным образом способствует образованию обширных отложений в местах их возникновения, а центр скопления в случае очень небольших потоков нередко достигает сотни футов в высоту, а иногда и гораздо больше.

Отложения потока, вычерпавшего Нанцен-Тал, в паре миль ниже Брига в Вале, образовали полукруглый холм, который большинство путешественников по маршруту Симплон проходят мимо, даже не замечая его, хотя по размерам он немногим уступает огромным конусам уныния, описанным Бланки. Поскольку основное русло потока было — я не знаю, спонтанно или искусственно — отклонено на запад, восточная часть холма постепенно была возвращена, и на ней появилось много деревьев, полей и домов; но большая западная часть изрыта каналами, расходящимися от вершины месторождения у истока Нанцен-Тала, которые служат руслами водотоков, на которые разделился поток. Вся эта часть холма подвержена затоплению после

продолжительных и сильных дождей, и, когда я видел это во время великого наводнения в октябре 1866 года, почти вся его поверхность, казалось, была покрыта сплошным слоем несущейся воды.

Полуконическое отложение обломочных пород в устье Литцнерталя, бокового ответвления долины Адидже, в том месте, где поток вытекает из ущелья, имеет высоту тысячу футов и, если измерять вдоль оси основного течения, две с половиной мили в длину. [Footnote: Sonklar, Die Octzthaler Gebirgsgruppe, 1861, p. 231.] Твердый материал этого холма, который без преувеличения можно назвать горой, созданный одним незначительным потоком и его притоками, включая то, что река, омывающая его основание, унесла за сравнительно несколько лет, вероятно, превосходит массу колоссальной пирамиды Маттерхорн. В долинах древнего геологического образования, которые простираются в самое сердце гор, ручьи, хотя и быстрые, часто утрачивают истинный бурный характер, если, конечно, они когда-либо им обладали. Их русла стали примерно постоянными, а их стены больше не крошатся и не падают в воды, омывающие их основание. Изрытые потоками ущелья, о которых я говорил, относятся к более позднему времени и, скорее, относятся к тому, что можно назвать земной корой Альп, состоящей из рыхлых камней, гравия и земли, разбросанных по поверхности больших склонов центрального хребта и густо скопившихся между их твердыми контрфорсами. Но именно на этой корке обитает горец. Вот его леса, вот его пастбища, и разрушительный поток разрушает его мир и превращает его в источник подавляющего опустошения для равнин внизу.

Я не хочу утверждать, что все скалистые долины Альп образовались под действием ливневых потоков, возникших в результате уничтожения лесов. Большой и многие из меньших каналов, по которым осушается эта цепь, обязаны своим происхождением высшим причинам. Это примитивные трещины, которые можно приписать разрушению в результате переворота или других геологических потрясений, расширенные и изогнутые, а часто даже, так сказать, отполированные действием ледников в ледниковый период и лишь незначительно измененные по форме проточной водой в более поздние эпохи.

Утверждалось, что все реки, берущие начало в горах, берут начало в бурных потоках. Говорят, что они понизили вершины в результате постепенной эрозии и из полученного таким образом материала образовали в море отмели, которые когда-то бились о скалы; затем, путем последовательных отложений, постепенно подняли их над поверхностью и, наконец, расширили до широких равнин, пересекаемых мягко текущими ручьями. Если бы мы могли вернуться к более ранним геологическим периодам, мы обнаружили бы, что эта теория часто подтверждается, и мы не можем не видеть, что потоки продолжают и в настоящее время, еще ниже понижая хребты Альп и Апеннин, еще выше поднимая равнины Ломбардии и Прованса, еще дальше расширяя побережье Адриатики и Средиземного моря, уменьшая наклон их собственных русел и скорость их течения, и, таким образом, стремясь приобрести рекообразный характер.

Мы не можем измерить ту долю, которую действия человека сыграли в увеличении интенсивности причин деградации гор и образования равнин и болот внизу, но мы знаем, что вырубка лесов в некоторых случаях в течение двух или трех поколений приводила к последствиям, столь же разрушительным, как те, которые обычно приписываются геологическим потрясениям, и опустошала поверхность земли более безнадежно, чем если бы она была погребена потоком лавы или ливнем вулканического песка. В Альпах каждый год

образуются новые потоки. Традиция, письменные свидетельства и аналогии подтверждают веру в то, что разрушение большинства ныне пустынных долин в этих горах следует приписывать той же причине, а достоверные описания непреодолимой силы потока показывают, что с помощью мороза и жары достаточно сравнять с землей сами Монблан и Монте-Розу, если только новые потрясения не поддержат их высоту.

Бывают случаи, когда потоки прекращают свое разрушительное действие сами по себе вследствие некоторого изменения состояния бассейна, где они берут начало, или склона горы на более высоком уровне, в то время как равнина или море внизу остаются практически в том же состоянии, что и раньше. Если поток поднимается в небольшой долине, содержащей небольшое количество земли и измельченных или рыхлых пород, он может в течение определенного периода вымыть весь транспортируемый материал, и если после этого в долине останутся прочные стены, в ней перестанет попадать мусор, который может быть снесен наводнениями. Если при таком положении вещей на возвышенности над верховьем долины будет образован новый канал, он может отвести часть или даже весь поток дождевой воды и талого снега, который в противном случае стекал бы в него, и некогда яростный поток теперь опустится до уровня скромного и безвредного ручейка. "Пересекая этот департамент, - говорит Сюрролл, - часто видишь на выходе из ущелья плоский холм с веерообразными очертаниями и правильными склонами; это унылое русло древнего потока. Иногда требуется долгое и тщательное изучение, чтобы обнаружить примитивную форму, замаскированную рощами деревьев, возделанными полями и часто домами, но при внимательном рассмотрении и с разных точек зрения ее характерный облик становится очевидным, и ошибиться в ее истинной истории невозможно. Вдоль холма течет ручеек, вытекающий из оврага и тихо орошающий поля. Первоначально это был поток, и на заднем плане можно увидеть его горную впадину. Таких ПОТУХШИХ потоков, если можно так выразиться, множество". [Сноска: Суррелл, "Потоки Верхних Альп", глава. xxiv. В таких случаях расчистка грунта, который вследствие временного отвода вод или по какой-либо другой причине стал переувлажненным, иногда возобновляет разрушительное действие потока. Таким образом, на левом берегу Дюранса лесистый склон образовался из обломков, принесенных бурными потоками, которые сами собой исчезли после того, как смыли большую часть поверхностных слоев горы Моргон. "Вся эта местность была покрыта лесами, которые теперь поредели и гибнут день ото дня; следовательно, потоки возобновили свои опустошения, и если расчистки продолжатся, этот склон, ныне плодородный, будет разрушен, как и многие другие". — Там же, стр. 155.]

Если бы не вмешательство человека и домашних животных, эти последние благотворные революции происходили бы чаще, протекали бы быстрее. Новые обрывистые горы, холмы из обломков, равнины, возвышенные песком и гравием, разбросанными по ним, берега, недавно образованные речными отложениями, покрылись бы кустарниками и деревьями, интенсивность причин деградации уменьшилась бы, и природа, таким образом, восстановила бы свое древнее равновесие. Но эти процессы при обычных обстоятельствах требуют не лет, не поколений, а столетий; [Примечание: Там, где поток действует недолго, и земля все еще остается смешанной с камнями и гравием, которые он нагромождает в точке своего извержения, вскоре появляется растительность и процветает, она защищена от посягательств. В Провансе "около десяти лет назад несколько коммун решили сохранить почвы, опустошенные таким образом, то есть предоставить их на определенное время спонтанной растительности, которая не замедлила появиться". - Беккерель, "Климат", стр. 815.] и человек, который даже сейчас не находит свободного места на этом огромном земном шаре, не может удалиться из Старого Света на

какой-нибудь еще неоткрытый континент и ждать, пока медленное действие подобных причин заменит новым творением растраченный им Эдем.

Сокрушительная сила потоков.

Здесь я должен отметить механический эффект быстрого течения ручья, который имеет большое значение в связи с опустошающим действием, которое он оказывает, покрывая большие участки возделанной земли бесплодным материалом. Поток, как мы видели, выбрасывает или катится вперед с огромной скоростью массы и обломки горных пород, а иногда и округлую гальку из более древних образований. Каждый дюйм этого бурного движения сопровождается сокрушительным сотрясением или, по крайней мере, сильным истиранием минерального материала, и, следуя за ним по течению несущих его вод, вы обнаруживаете, что камни постепенно округляются по форме и уменьшаются в размерах, пока не перейдут последовательно в гравий, а в руслах рек, куда его несут потоки, - в песок и, наконец, в неосязаемую слизь.

В природе мало процессов, результат которых кажется более несоразмерным причине, чем при дроблении горных пород в русле быстрых вод. Магматические породы обычно настолько тверды, что обрабатываются с большим трудом, и они выдерживают вес огромных надстроек, не поддаваясь давлению; но для потока они все равно что пшеница для жернова. Ручьи, которые стекают с южного выступа Средиземноморских Альп вдоль Ривьеры ди Поненте, недалеко от Генуи, имеют короткие русла, и быстрая прогулка продолжительностью в пару часов или даже меньше приведет вас от морского пляжа к истокам многих из них. Во время своих самых сильных паводков они приносят округлые массы серпантина прямо в море, но при обычном половодье их нижнее течение заполнено только мелкодисперсными частицами этой породы. Следовательно, в то время как вблизи истоков их русла заполнены галькой и угловатыми фрагментами, смешанными с небольшим количеством гравия, ближе к месяцам пропорции меняются на противоположные, и чуть выше мест, где их выходы частично перекрыты накатанной галькой пляжа, их русла состоят из песка и гравия, почти полностью исключая гальку.

Гульельмини утверждал, что гравий и песок в руслах бегущих ручьев образовались в результате растирания горных пород под действием течений, и сделал вывод, что этого действия, как правило, было достаточно для превращения твердых горных пород в песок при их прохождении от истока к устью рек. Фризи оспаривал это мнение и утверждал, что речной песок имеет более древнее происхождение, и он сделал вывод из экспериментов по искусственному измельчению камней, что сотрясение, трение и истирание породы в русле проточных вод были недостаточны для ее измельчения, хотя он признал, что эти же причины могли превратить кремнистый песок в мелкий порошок, способный переноситься в море течениями. [Footnote: Frisi, *Del modo di regolare i Fiumi e i Torrenti*, pp. 4-19. Смотрите у Ломбардини, Сулле Инондаzioni во Франции, стр. 87, заметки о действии течений, переносящих только мелкий материал при разрушении твердой породы. В шлюзах для промывки золота в Калифорнии, имеющих сортность от 1 до 14 1/2 и вымощенных самыми твердыми камнями, износ дна составляет два дюйма за три месяца.—Раймонд, *Статистика полезных ископаемых*, 1870, стр. 480.] Эксперименты Фризи были опробованы на округлой и отполированной речной гальке и ничего не доказывают относительно воздействия ливневых потоков на неправильные, более или менее выветренные и часто растрескавшиеся камни, которые свободно лежат в земле в начале горных долин. Ярость

вод и ветра, сопровождающего их во время наводнений во французских Альпах, такова, что большие каменные глыбы выбрасываются из русла ручья на высоту двенадцати или тринадцати футов. [Сноска: Суррелл, Этюд о Торрентах, стр. 81-86.] Импульс масс, приводимых в движение с такой силой, разрушает самую прочную каменную кладку, и их сотрясение не может не сопровождаться дроблением самих скал.

Наибольшая глубина бассейна реки Ардеш составляет семьдесят пять миль, но большинство ее притоков имеют гораздо более короткое течение. "Эти притоки, - говорит Мардиньи, - сбрасывают в русло Ардеша огромные каменные глыбы, которые эта река, в свою очередь, несет вперед и размалывает при половодье, так что ее течение несет только гравий при впадении в Рону". [Примечание: В Ринкенберге, на правом берегу реки Северный Рейн, во время наводнения 1868 года была обнаружена каменная глыба весом около 9000 тонн. был вынесен потоком вперед целиком, а не перекатился, на расстояние в три четверти мили.—Coaz, die Hochwasser im 1868, p. 54.

Памятка об истории Ривьер л'Ардеш, стр. 16. "Ужасающий рев, раскаты грома бушующих потоков исходят главным образом от камней, которые перекатываются по руслу ручья. Это перемещение сопровождается таким сильным истиранием, что в Южных Альпах атмосфера долин, где известняк содержит битум, во время наводнений имеет выраженный битуминозный запах, образующийся при трении кусков такого известняка друг о друга". —Вессели, Die Oesterreichischen Alpenlander, i., стр. 113.] Дюпончель делает следующее замечательное заявление: "Река Эро берет начало в гранитной области, но вскоре достигает известковых образований, которые она пересекает на протяжении более шестидесяти километров, протекая через глубокие и обрывистые ущелья, в которые потоки постоянно сбрасывают огромные массы гальки, принадлежащей к самым твердым породам юрского периода. Эти обломки, постоянно обновляющиеся, образуют даже ниже выхода из ущелья, где река впадает в правильное русло, прорезанное в третичном отложении, широкие пляжи, огромные скопления обкатанной гальки, простирающиеся на несколько километров вниз по течению, но они уменьшаются в размерах и весе так быстро, что выше устья реки, которое находится на расстоянии тридцати или тридцати пяти километров от ущелья, все следы известкового вещества исчезли из песка дна, который состоит исключительно из кремния". [Примечание: Авангардный проект для создания плодородной земли, стр. 20.]

Подобные эффекты быстрого течения воды и сотрясения камней друг о друга в руслах рек можно наблюдать почти в каждом альпийском ущелье, которое служит руслом быстрого ручья. Огромная расщелина, через которую проходит хорошо известная Виа Мала, каждый год получает огромное количество породы в виде блоков и валунов из своих собственных разрушающихся стен, а также из Нижнего Рейна и его слабых притоков. Фактически, массы, сброшенные в нее одним наводнением, подобным наводнению 1868 года, вероятно, заполнили бы ее в узких местах до уровня дороги на 400 футов выше ее дна, если бы камни не были раздавлены и унесены силой течения. Однако ниже устья в Тузисе в русле реки встречаются только небольшие округлые валуны, галька и гравий, а не камни. Швейцарские ледники каждый сезон обрушивают тысячи кубических ярдов твердых горных пород. Там, где ледник заканчивается равниной или широкой долиной, камни скапливаются в конечной морене, но во многих случаях вода, вытекающая из ледниковой реки, обладает достаточной силой, чтобы переносить массы, приносимые ледником, в более крупные ручьи, и там они вместе с другими камнями, вымытыми течением из земли, измельчаются, так что лишь немногие из притоков

швейцарских озер приносят в них что-либо, кроме мелкого песка и ила. Великие реки не несут никаких валунов в море и, по сути, не получают их из своих притоков. Двадцать лет назад Ломбардини обнаружил, что минеральные вещества, приносимые в По ее притоками, в целом измельчены примерно до той же степени измельченности, что и пески ее дна в местах их сброса. В случае с Треббией, которая поднимается высоко в Апеннинах и впадает в реку По у Пьяченцы, все было иначе: эта река катила гальку и крупный гравий в русло основного потока. Берега других притоков — за исключением некоторых из тех, которые сбрасывают свои воды в великие озера, — тогда либо сохранили свой лес, либо были так долго лишены его, что потоки унесли большую часть разрушенных и рыхлых пород в их верхних бассейнах. Долина Треббии была недавно расчищена, и все силы, занимающиеся деградацией и транспортировкой горных пород, были в полной активности. [Примечание: Со времени наблюдений Ломбардини многие альпийские долины были лишены своих лесов. Было бы интересно узнать, произошли ли какие-либо ощутимые изменения в характере или количестве вещества, переносимого реками в По. — Notice sur les Rivières de la Lombardie, Annales des Ponts et Chaussées, 1847, 1er semestre, стр. 131.]

Транспортирующая способность воды.

Но географические последствия действия ливневых потоков не ограничиваются эрозией почвы и измельчением горных пород; ибо они и реки, в которые они вносят свой вклад, переносят обломки гор на более низкие уровни и разносят их по суше и морскому дну, образуя таким образом аллювиальные отложения, иногда полезного, иногда вредного характера и огромной протяженности. [Примечание: Лоренц в официальном отчете, цитируемом Маршаном, говорит: "Вырубка лесов вызывает потоки, которые засыпают обработанную почву галькой и обломками скал, и они не ограничивают свое разрушительное действие окрестностями гор, но распространяют его на плодородные поля Прованса и других департаментов на расстояние сорока или пятидесяти лье". — Entwaldung der Gebirge, p. 17.]

Горная речушка, разбухшая от дождя или растаявшего снега, когда она выходит из своего обычного русла и затопляет прилегающие поля, естественным образом оседает на них галькой; но даже при низкой воде, если ее русло достаточно длинно, чтобы ее измельчающее действие имело полный размах, она переносит твердый материал, которым она заряжена, в какой-нибудь более крупный поток, и там позволяет ему падать в состоянии мелкого дробления, и, наконец, добыча с горы используется для повышения уровня равнин или уносится вниз к морю.

Пример, который попал под мое собственное наблюдение в 1857 году, послужит для того, чтобы показать кое-что о размывающей и переносящей силе ручьев, которые в этом отношении падают неизмеримо ниже Альпийских потоков. Во время разлива Оттакечи, небольшой реки, протекающей через Вудсток, штат Вермонт, прорвало плотину мельницы на этом ручье, и осадок, которым был заполнен пруд, оцененный после тщательных измерений в 13 000 кубических ярдов, был унесен течением. Между этой плотиной и стоком другой, четырьмя милями ниже, русло ручья, состоящее из гальки, перемежающейся в нескольких местах камнями покрупнее, имеет ширину около шестидесяти пяти футов, хотя при низкой воде ширина течения значительно меньше. Песок и мелкий гравий были ровно распределены по руслу на ширину пятьдесят пять-шестьдесят футов и на протяжении примерно двух миль, за исключением двух или трех промежуточных порогов, заполняли все промежутки между

камнями, засыпая их на глубину девяти-десяти дюймов, так что получался правильной формы вогнутый канал, выложенный песком и уменьшающий глубину воды в некоторых местах с пяти-шести футов до пятнадцати-восемнадцати дюймов. Наблюдая за этим отложением после того, как река спала и стала настолько прозрачной, что стало видно дно, я предположил, что следующее наводнение вызовет необычайную эрозию берегов и некоторые постоянные изменения в русле ручья вследствие подъема русла и заполнения промежутков между камнями, через которые раньше протекало много воды; но такого результата не последовало. Весенний паводок следующего года полностью вымыл песок, оставленный его предшественником, отложил часть его в прудах и стоячих водоемах ниже, унес остатки за пределы досягаемости наблюдения и оставил русло реки почти точно в его прежнем состоянии, хотя, конечно, с перемещением гальки, которое каждый паводок производит в руслах таких ручьев. Пруд, хотя ранее он часто опорожнялся из-за прорыва плотины, затем около двадцати пяти лет оставался нетронутым, и его содержимое почти полностью состояло из песка, а скорость течения во время наводнений была такова, что он позволял выпадать небольшим количеством более легких отложений даже над таким препятствием, как плотина. Количество, о котором я упомянул, очевидно, имеет очень незначительную пропорцию к общей эрозии ручья в течение этого периода, потому что размыв берегов состоит в основном из мелкой земли, а не из песка, и после того, как пруд однажды был заполнен, или почти так, даже этот материал больше не мог откладываться в нем. Факт полного удаления описанного мною отложения между двумя плотинами за один паводок показывает, что, несмотря на значительные препятствия из-за неровностей русла, большое количество песка может быть поднято и унесено потоками с небольшим уклоном; ибо весь спуск русла реки между двумя плотинами - расстояние в четыре мили — составляет всего шестьдесят футов, или пятнадцать футов на милю. [Примечание: В сифоне из листового железа длиной 1000 футов и диаметром четыре дюйма, с входом в 18 футов и выпускным отверстием в 40 футах ниже вершины изгиба, использовавшемся при осушении шахты В Калифорнии, сила течения была такой, что переносила по трубе большое количество песка и крупного гравия, некоторые зерна которого были величиной с английский грецкий орех. —Раймонд, Статистика горного дела, 1870, стр. 602.] Факты, которые я привел, могут помочь нам составить представление о происхождении и способе переноса огромных отложений в устьях таких великих рек, как Миссисипи, Нил, Ганг и Хоанг-Хо, дельта последней реки, полностью состоящая из речных наносов, имеет поверхностную протяженность не менее 96 500 квадратных миль. Но мы получим более четкое представление о характере этого важного географического процесса, измерив более подробно массу земли и горных пород, которую хорошо известная река и ее притоки смыли с гор и перенесли на равнины или в море в течение исторического периода.

ПО и его депозиты.

Течение реки По на значительном расстоянии после того, как объем ее воды в остальном достаточен для непрерывного судоходства, становится слишком быстрым для этой цели вплоть до окрестностей Кремоны, где его скорость становится слишком низкой, чтобы переносить большие количества минеральных веществ, за исключением состояния мельчайшего разделения. Его южные притоки приносят с Апеннин большое количество мелкозема из различных геологических формаций, в то время как его альпийские притоки к западу от Тичино заполнены в основном скальными породами, измельченными до песка или гравия. Русло реки было несколько приподнято отложениями в ее русле, хотя ни в коем случае не выше уровня прилегающих равнин, как это часто представлялось. Дамбы, которые ограничивают течение в

половодье, в то же время увеличивают его скорость и вынуждают его уносить большую часть наносов в Адриатическое море. Таким образом, он не поднял ни свой собственный канал, ни свои аллювиальные берега, как это было бы, если бы он оставался свободным. Но, поскольку поверхность воды во время паводков находится выше общего уровня равнин, по которым она протекает, река По в тот период не могла получать грунт от размыва полей Ломбардии, и нет сомнений в том, что значительная часть наносов, которые она сейчас откладывает в своем устье, спустилась с Альп в виде горных пород, хотя и уменьшенных измельчающим действием вод при их движении к морю до состояния мелкого песка и часто ила.

Мы мало что знаем об истории По или о географии побережья вблизи того места, где оно впадает в Адриатику, в любой период более чем за двадцать столетий до нашего времени. Еще меньше мы можем сказать, какая часть равнин Ломбардии образовалась под его действием в сочетании с другими причинами, прежде чем человек ускорил процессы выравнивания, вырубив первые леса в горах, откуда берутся его воды. Но мы знаем, что со времени римского завоевания Северной Италии его отложения составили такое количество, которое, будучи преобразовано в скальную породу, в гравий, обычную землю и растительную плесень и восстановлено в условиях, в которых оно первоначально возникло в результате извержения или переворота, или в результате растительности, заполнило бы сотни глубоких ущелий в Альпах и Апеннинах, изменило план и профиль их цепей и придало бы их южному и северному склонам соответственно географический вид, сильно отличающийся от того, который они представляют сейчас. Равенна, расположенная в сорока милях к югу от главного устья реки По, была построена, как Венеция, в лагуне, и Адриатическое море все еще омывало ее стены в начале христианской эры. Ил реки По заполнил лагуну, и Равенна теперь находится в четырех милях от моря. Город Адрия, расположенный между реками По и Адидже, на расстоянии примерно четырех-пяти миль от каждой, когда-то был гаванью, достаточно известной, чтобы дать свое название Адриатическому морю, и во времена Августа он все еще был доступен для больших судов, если не по открытому морю, то, по крайней мере, по лагунам. Совместное течение двух рек настолько расширило береговую линию, что Адрия теперь находится более чем в четырнадцати милях от берега, а в других местах отложения, нанесенные за тот же период этими и другими соседними потоками, имеют ширину в двадцать миль.

Какую долю земли, которой они наполнены, эти реки вынесли на большую глубину за последние две тысячи лет, мы не знаем, но поскольку они все еще переносят огромные количества, поскольку Северная Адриатика, по-видимому, быстро мелеет, а напротив их устьев образовались длинные острова, состоящие по большей части из речных отложений, то, очевидно, она была очень большой. Наводнения в По происходят всего один, а иногда и два раза в год. [Примечание: В ранние средневековые века, когда склоны гор все еще сохраняли гораздо большую часть своих лесов, умеренные ежегодные наводнения в По были вызваны таянием снегов на нижних склонах, и, согласно отрывку из Тассо, цитируемому Кастеллани (*Dell'Influence delle Selve*, i., стр. 58, примечание), они происходили в мае. Обычно более сильные наводнения более поздних эпох происходят из-за дождей, воды которых больше не задерживаются лесной почвой, а сразу же переносятся в реки - и они почти равномерно происходят осенью или в конце лета. Кастеллани на только что процитированной странице говорит, что даже в конце 1780 года реке По требовался сильный недельный дождь, чтобы выйти из берегов, но сорок лет спустя она иногда поднималась до полного разлива за один день. Плиний говорит: "Река По, которая по быстроте течения не уступает ни одной реке, разливается около восхода собачьей звезды, снег тогда тает, и, хотя она такая быстрая, она

ничего не смывает с почвы, но увеличивает ее плодородие". - Естественная история, книга iii, 20.

Первое ужасное наводнение в По в 1872 году произошло в мае и, по-видимому, было вызвано проливными дождями на южном склоне Альп и незначительно пострадало от снега. Снег в высокогорных районах Альп обычно не тает, поэтому наводнения могут быть вызваны раньше августа, а часто и значительно позже. Более разрушительное наводнение в октябре 1872 года было вызвано как оттепелями в высокогорьях, так и необычайно сильным дождем. См. Набережные реки; пост. Замечание Плиния относительно обогащения почвы наводнениями, по-видимому, подтверждается в случае с наводнением в октябре 1872 года, поскольку обнаружено, что вода оставила на полях очень обширный слой ила. Смотрите список исторически известных крупных наводнений По, составленный инженером Цукколли из Торелли, в журнале *Progetto di Legge* за историю Бени Инколти. Рома, 1873.]

В другое время его воды сравнительно прозрачны и, по-видимому, не содержат большого количества ила или мелкого песка в механической взвеси; но в половодье они содержат большую долю твердых веществ, и, согласно Ломбардини, ежегодно они выносят к берегам Адриатики не менее 42 760 000 кубических метров, или почти 55 000 000 кубических ярдов, что уносит береговую линию в море со скоростью более 200 футов в год. [Примечание: Это изменение береговой линии не может быть приписано перевороту, поскольку сравнение уровня старых зданий — как, например, церкви Сан—Витале и гробницы Теодориха в Равенне - с уровнем моря, как правило, свидетельствует о понижении, а не о возвышении их фундаментов. Расчет другим методом делает отложения в устье По на 2 123 000 метров меньше; но поскольку оба они не учитывают гравий и ил, выносимые при обычной и низкой воде, мы можем с уверенностью предположить большее количество.] Годовая глубина залегания оценивается в восемнадцать сантиметров, или, скорее, более семи дюймов, и слоем такой толщины оно покрыло бы площадь не намного меньше девяноста квадратных миль. Адидже также ежегодно приносит в Адриатическое море много миллионов кубических ярдов альпийского мусора, и вклад Brenty из того же источника далеко не незначителен. Однако в Адриатическое море попадает лишь небольшая часть почвы и горных пород, смытых ливнями с итальянского склона Альп и северного склона Апеннин. Почти весь мусор, таким образом, удален с южного склона Альп между Монте-Розой и истоками Адды - отрезка водораздела [Примечание: сэр Джон Ф. В. Гершель ("Физическая география", 137, и в других местах) произносит это слово как "сброс воды", потому что он считает его переводом или, скорее, заимствованием немецкого "Wasserscheide, разделение вод, а не сброс воды со склона, ПО КОТОРОМУ стекают воды". С точки зрения исторической этимологии, вероятно, что рассматриваемое слово было подсказано тем, кто впервые использовал его, немецким *Wasserscheide*; но написание *WATER-SCHED*, предложенное Гершелем, вызывает возражения, как потому, что *SCH* - это комбинация букв, совершенно неизвестная современной английской орфографии и должным образом не представляющая звук, признанный в английской орфоэпии, так и по еще более веской причине, что *WATER-SHED* в смысле РАЗДЕЛЕНИЯ ВОД имеет законную английскую этимологию. Англосаксонское *sceadan* означало как отделять, так и укрывать. Это корень английских глаголов *TO SHAD* и *TO SHADE*, и в первом значении является *A. S.* эквивалентом немецкого глагола *scheiden*. *SHED* в древнеанглийском означало ОТДЕЛЯТЬ или РАЗЛИЧАТЬ. Именно так оно используется в "Сове и соловье", ст. 107. Пэлсрейв (*Lesclarcissement* и др., стр. 717) определяет *I SHED*, *I depart things* как "разделять"; и это слово по-прежнему означает РАЗДЕЛЯТЬ на нескольких местных диалектах английского языка. Следовательно, *watershed*,

разделение вод, является хорошим английским как по этимологии, так и по правописанию.] не менее ста пятидесяти миль — задерживается спокойными водами озер Маджоре и Комо, а также некоторых небольших озерных водохранилищ и никогда не достигает моря. По не имеет постоянной посадки на борт, за исключением нижней половины его русла. Таким образом, выше Кремоны он распространяется и откладывает наносы на широкой поверхности, и вода, забираемая из него для орошения в более низких точках, а также его затопления при случайных разрывах берегов, переносят на прилегающую почву большое количество ила. [Примечание: Количество наносов, наносимых По на граничащие с ним равнины до строительства сплошных дамб и во время наводнений, которые время от времени прорываются через них, огромно, и последующее возвышение этих равнин очень значительно. Я не знаю, был ли этот последний момент предметом специального исследования, но виноградники, с лозами, все еще прикрепленными к поддерживающим их вязам, были обнаружены на два или три ярда ниже нынешней поверхности в различных точках равнин Ломбардии.]

Если к предполагаемым годовым отложениям По в его устье мы добавим землю и песок, уносимые в море Адидже, Брента и другими менее важными потоками, огромная масса детрита, уносимая в Лаго Маджоро реками Тоса, Маджиа и Тичино, в озеро Комо реками Майра и Адда, в озера Гарда, Лугано, Изео и Идро их притоками, [Примечание: По получает около четырех десятых своих вод из этих озер. См. Ломбардини, *Dei cangiamenti nella condizione del Po*, стр. 29. Все отложения, приносимые в озера их притоками, оседают в них, и вода, вытекающая из них, совершенно прозрачна. Из-за их близости к Альпам и количества впадающих в них ручьев, они, без сомнения, получают значительно больше переносимого вещества, чем поступает в По за счет шести десятых его вод, поступающих из других источников.] и еще более обширные кучи гальки, гравия и земли, постоянно наносимые потоками вблизи мест их извержения из горных ущелий или разбросанные по широким равнинам на более низких уровнях, мы можем с уверенностью предположить, что имеем совокупность не менее чем в десять раз превышающую количество, уносимое в Адриатику По, или 550 000 000 кубических ярдов твердого вещества, ежегодно извлекаемого из итальянских Альп и Апеннин и удаляемого из их владений силой текущей воды. [Примечание: Менготти оценил массу твердого вещества, ежегодно "объединяемого с водами По", в 822 000 000 кубических метров, или почти в двадцать раз больше, чем, по словам Ломбардини, эта река доставляет в Адриатическое море. Кастеллани полагает, что расчеты Менготти не соответствуют действительности, и не может быть никаких сомнений в том, что с Альп и Апеннин вымывается гораздо большее количество земли и гравия, чем уносится в море.—Кастеллани, "Немедленная инфлюэнца", посвященная Сальсе корсо делле Аква, i, стр. 42,43.

Я удовлетворился тем, что предположил менее половины оценки Менготти.] Нынешний уровень отложений в устье По сохраняется с 1600 года, в то время как предыдущее продвижение побережья, после 1200 года, было лишь на треть быстрее. Значительное усиление эрозии и переноса отходов Ломбардини приписывает главным образом уничтожению лесов в бассейне этой реки и долинах ее притоков с начала семнадцатого века. [Footnote: Baumgarten, *An. des Ponts et Chaussees*, 1847, 1er semestre, p. 175.] У нас нет данных, показывающих уровень депозитов в любом конкретном столетии до 1200 года, и он, несомненно, менялся в зависимости от роста численности населения и последующего расширения площадей расчистки и возделывания. Транспортирующая способность ливневых потоков наибольшая вскоре после их образования, потому что в это время места их разлива находятся ниже, и, конечно, их общий уклон и скорость более высокие, чем после многих лет эрозии выше, а

отложения ниже привели к понижению дна их горных долин и поднятию русел их нижнего течения. Их эродирующее действие также наиболее сильно в этот же период, как потому, что в это время их механическая сила наибольшая, так и потому, что рыхлая земля и камни со свежесрубленной лесной территории удаляются легче всего. Многие альпийские долины к западу от Тичино — например, долина Дора Балтеа — были почти лишены своих лесов во времена Римской империи, другие - в средние века, и, конечно, в разные периоды до 1200 года должны были быть эпохи, когда эрозия и перенос твердых веществ с Альп и Апеннин были по крайней мере такими же значительными, как с 1600 года.

В целом, мы не сильно ошибемся, если предположим, что в течение периода не менее двух тысяч лет стенки бассейна реки По - итальянского склона Альп, а также северных и северо-восточных склонов Апеннин — ежегодно сбрасывали в озера, равнины и Адриатическое море не менее 375 000 000 кубических ярдов земли и разрушенных горных пород. Таким образом, мы имеем совокупность в 750 000 000 000 кубических ярдов такого материала, который, учитывая площадь поверхности горы, о которой идет речь, в 50 000 000 000 квадратных ярдов, покрыл бы всю ее на глубину пятнадцати ярдов. [Примечание: Общая площадь бассейна реки По вплоть до Понте Лагоскуро [Феррара] — точки, откуда она принимает все свои притоки, — составляет 6 938 200 га, то есть 4 105 600 га в горных землях, 2 832 600 га на равнинных землях. —Дюмон, *Общественные работы и др.*, стр. 272. Эти последние два количества равны соответственно 10 145 348 и 6 999 638 акрам, или 15 852 и 10 937 квадратным милям.] В этой области есть очень большие участки, где, как мы знаем по древним остаткам - дорогам, мостам и тому подобному, — по другим прямым свидетельствам и из геологических соображений, за двадцать столетий произошло очень мало деградации, и, следовательно, количество, которое следует отнести к районам, где разрушительные причины были наиболее активными, пропорционально увеличивается.

Если бы эта огромная масса измельченной породы и земли была восстановлена в местах, из которых она была извлечена, это, конечно, не уничтожило бы долины и ущелья, выдолбленные серьезными геологическими причинами, но это уменьшило бы длину и глубину ущелий более позднего образования, изменило наклон их стен, заново покрыло землей многие голые горные хребты, существенно изменило линию соединения равнины и горы и перенесло бы протяженное адриатическое побережье на много миль к западу. [Примечание: Я не использую эти величины в качестве факторов, значение которых точно установлено; для целей настоящего рассуждения количественная точность также не важна. Я использую числовые утверждения просто как средство, помогающее воображению сформировать общее и, конечно, не экстравагантное представление о масштабах географических революций, которые человек много сделал для ускорения, если не, строго говоря, для производства.

Есть старая пословица "Долус латет в общем", и Артур Янг не единственный публичный экономист, который предостерегал своих читателей от обманчивости круглых чисел. Я думаю, напротив, что гораздо больше ошибок было вызвано притворной точностью в тех случаях, когда точность невозможна.

Во всех великих процессах земной природы элементы столь многочисленны и их так трудно точно оценить, что до тех пор, пока средства научного наблюдения и измерения не станут намного более совершенными, чем сейчас, мы должны довольствоваться общими приближениями. Я говорю о ЗЕМНОЙ природе, потому что в космических движениях нам

приходится иметь дело с меньшим количеством элементов, и поэтому мы можем достичь гораздо более строгой пропорциональной точности в определении времени и места, чем мы можем при фиксации и прогнозировании количеств и эпох переменных природных явлений на поверхности Земли.

Местные привычки часто вводят путешественников в заблуждение при использовании так называемых репрезентативных чисел, где вместо неопределенного количества ставится определенное. Грек, желавший выразить понятие великого, но неопределенного числа, "мириады" или десяти тысяч; римлянин - "шестисот"; азиат - "сорока" или, в настоящее время, очень часто, "пятнадцати тысяч". Многие туристы серьезно повторяли, как установленный факт, туманное утверждение арабов и монахов горы Синай, что подъем от монастыря Святой Екатерины к вершине Гебель-Муса насчитывает "пятнадцать тысяч" ступеней, хотя разница уровней составляет две тысячи футов; и "Сорок" Разбойников, "сорок" монахов-мучеников монастыря Эль-Арбайн — не говоря уже о подобном использовании этого числа в более важных случаях — часто понимались как выражения известного числа, тогда как на самом деле они означают просто МНОГО. Число "пятнадцать тысяч" дошло до Рима, и Де Квинси серьезно сообщает нам, опираясь на авторитет дамы, которая приложила немало усилий, чтобы установить ТОЧНУЮ правду, что, включая шкафы, достаточно большие, чтобы в них поместилась кровать, в Ватикане пятнадцать тысяч комнат. Любой, кто наблюдал за огромными размерами большинства квартир в этом здании, согласится, что мы делаем очень небольшой запас пространства, когда отводим квадратную планку, в среднем шестнадцать с половиной квадратных футов, для каждой комнаты. На акре может быть сто шестьдесят таких комнат, включая перегородки; и, чтобы вместить пятнадцать тысяч из них, здание должно занимать площадь более девяти акров и быть десятиэтажным или обладать другими эквивалентными размерами, которые, как известно каждому путешественнику, во много раз превышают истинные.

Значение высокого стандарта точности в научном наблюдении трудно переоценить; но привычка к строгой точности никогда не сформируется у исследователя, который позволяет себе безоговорочно доверять точности расчетов или результатам нескольких экспериментов. Удивительная точность геодезических измерений в наше время, как правило, достигается за счет использования среднего значения большого числа наблюдений на каждой станции, и эта конечная точность является всего лишь взаимным уравниванием и компенсацией многочисленных ошибок.

Мнимая точность статистических таблиц слишком часто немногим лучше обмана; а таблицы, основанные не на прямых оценках компетентных наблюдателей, а на сообщениях лиц, которые не особенно заинтересованы в знании истины, но часто имеют мотив для ее искажения, обычно следует рассматривать как всего лишь смутные догадки относительно действительного факта.]

Действительно, не следует предполагать, что вся деградация гор вызвана уничтожением лесов — что склоны каждой альпийской долины в Центральной Европе ниже снеговой линии когда-то были покрыты землей и покрыты лесом, но существует не так много частных случаев, в которых мы можем с уверенностью или даже с большой вероятностью утверждать обратное.

Горные горки.

Какими бы ужасными ни были разрушительные действия потока и разлива рек, уничтожение лесов подвергает человеческую жизнь и промышленность бедствиям, еще более ужасным, чем те, которые я до сих пор описывал. Оползень в ущелье Уайт-Маунтинс, в результате которого погибла семья Уилли, является примером того рода, на который я ссылаюсь, хотя я не могу сказать, что в данном конкретном случае оползание земли и горных пород было вызвано обнажением поверхности. Возможно, это было вызвано этой причиной или строительством дороги через Выемку, раскопки для которой, возможно, прорезали естественные контрфорсы, поддерживавшие наклонные слои выше.

Не говоря уже об осыпании земли, когда исчезнут корни, которые удерживали ее вместе, и слой листьев и плесени, защищавший ее как от разлагающих морозов, так и от внезапного намокания и разложения в результате сильных ливней, легко увидеть, что в климате с суровыми зимами удаление леса и, следовательно, почвы, образованию которой он способствовал, могло вызвать смещение и опускание огромных массивов горных пород. Леса, растительная плесень и почва под ними защищают камни, которые они покрывают, от прямого воздействия тепла и холода, а также от сопровождающих их расширения и сжатия. Большинство горных пород, хотя и покрыты землей, содержат значительное количество воды. [Примечание: Горные породы проницаемы для воды в большей степени, чем обычно предполагается. Свежеизработанный мрамор и даже гранит, как и большинство других камней, значительно тяжелее, а также мягче и их легче обрабатывать, чем после того, как они были высушены и затвердевали с помощью приправы на воздухе. Многие песчаники достаточно пористые, чтобы служить фильтрами для жидкостей, и большая часть песчаников Верхнего Египта и Нубии при попадании в воду громко шипит из-за выхода воздуха, вытесняемого из них гидростатическим давлением, и капиллярного притяжения пор к воде. Даже более плотные кремнистые камни проницаемы для жидкостей и красящих веществ, которые они содержат, до такой степени, что агаты и другие формы *silex* могут быть искусственно окрашены через их вещество. Цвета камней, ограненных в Оберштайне, как правило, создаются или, по крайней мере, усиливаются искусством. Это искусство было известно древним гранильщикам и практиковалось ими, и в последнее время оно возродилось.]

Пропитанный влагой обломок скалы трескается и раскалывается, если его бросить в печь, иногда с громким взрывом; и хорошо известно, что огонь, разгораясь на недавно расчищенных землях, разрушает, а иногда и почти превращает камни в пыль. Этот эффект частично обусловлен неравномерным расширением камня, частично действием тепла на воду, содержащуюся в его порах. Солнце, внезапно попавшее на камень, который веками был покрыт влажной землей, вызывает более или менее разрушение таким же образом, и камень также подвергается химическим воздействиям, от которых он был защищен раньше. Но в климате Соединенных Штатов, а также Альп мороз является еще более мощным фактором разрушения горных массивов. Почва, которая защищает известняк и песчаник, сланец и гранит от воздействия солнца, также предотвращает замерзание воды, которая просачивается в их щели и между их слоями в самые суровые зимы, и влага опускается в жидкой форме до тех пор, пока не выйдет из источников или не уйдет по глубоким подземным каналам. Но когда горные хребты обнажаются, вода осенних дождей заполняет мельчайшие поры, прожилки, трещины и линии разделения скал, затем внезапно замерзает и раскалывает на части огромные и, по-видимому, прочные глыбы адамантинового камня. [Примечание: Палисси наблюдал действие мороза при разрушении горных пород и вот как он описывает это в своем эссе об образовании льда: "Я знаю, что камни Арденнских гор тверже мрамора. Тем не менее, жители этой страны не

добывают упомянутые камни зимой, потому что они подвержены замерзанию; и много раз было замечено, что камни падали, не будучи обтесанными, в результате чего погибло много людей, когда упомянутые камни оттаивали ". Палисси ничего не знал о расширении воды при замерзании — фактически, он предположил, что механическая сила, создаваемая замерзающей водой, была вызвана сжатием, а не расширением, - и поэтому он приписывает эффекты только оттаивания, возникающие в не меньшей степени из—за застывания.

Различные силы объединяются, чтобы вызвать каменные лавины в высокогорных Альпах, падение которых представляет собой одну из величайших опасностей, с которыми сталкиваются отважные исследователи этих регионов, — прямое воздействие солнца на камень, расширение замерзающей воды и расшатывание горных массивов в результате таяния льда, который их поддерживал или удерживал вместе.]

Там, где пласты наклонены под значительным углом, замерзание тонкой пленки воды на большой площади между слоями может вызвать оползень, который покроет руины на многие мили; и аналогичные результаты могут быть получены простым гидростатическим давлением столба воды, которому при снятии земляного покрова позволено стекать в расщелину быстрее, чем он мог бы выйти через отверстия вниз. Земляные или, скорее, горные обвалы, по сравнению с которыми катастрофа, похоронившая семью Уилли в Нью-Гэмпшире, была всего лишь щепоткой пыли, часто происходили в швейцарских, Итальянских и Французских Альпах. Оползень, который затопил и засыпал на глубину семидесяти футов город Плюрс в долине Майры в ночь на 4 сентября 1618 года, не пощадив ни души из 2430 жителей, является одной из самых запоминающихся из этих катастроф, и падение Россберга, или Руфиберга, уничтожившего маленький городок Гольдан в Швейцарии и 450 его жителей, 2 сентября 1806 года, почти в равной степени отмечается. Согласно Уэссели, в 1771 году горный пик Пиз, расположенный недалеко от Аллеге в провинции Беллуно, соскользнул в русло Кордеволе, притока Пьяве, уничтожив при своем падении три деревни и шестьдесят жизней. Мусор заполнил долину почти на две мили и, запрудив воды Кордеволе, образовал озеро длиной около трех миль и глубиной сто пятьдесят футов, которое существует до сих пор, хотя и уменьшилось вдвое от своей первоначальной длины из-за истощения его выходного отверстия. [Footnote: Wessely, *Die Oesterreichischen Alpenlander und ihre Forste*, pp. 125, 126. Уэесли регистрирует несколько других более или менее похожих случаев в Австрийских Альпах. Некоторые из них, конечно, нельзя отнести к удалению леса, но в большинстве случаев они явно связаны с этой причиной. See *Revue des Eaux et Forêts* for 1860, pp. 182, 205.]

Важный провинциальный город Велея, недалеко от Пьяченцы, где за несколько лет было обнаружено много интересных древностей, был погребен под огромным оползнем, вероятно, примерно во времена Проба, но никаких исторических свидетельств об этом событии до нас не дошло.

14 февраля 1855 года холм Бельмонте, расположенный немного ниже прихода Сан-Стефано в Тоскане, соскользнул в долину Тибра, который в результате затопил деревню на глубину пятидесяти футов и, наконец, был осушен туннелем. Утверждается, что масса обломков составляла около 3500 футов в длину, 1000 в ширину и не менее 600 в высоту. [Примечание: Бьянки, Приложение к итальянскому переводу "Физической географии" миссис Сомервилл, стр. xxxvi.]

Случаи подобного рода были настолько многочисленны в Альпах и Апеннинах, что почти каждая итальянская горная коммуна имеет свою традицию, свои летописи или все еще видимые следы крупного оползня в своих пределах. Старые хронисты часто упоминают о подобных бедствиях, а Джованни Виллани даже зафиксировал разрушение пятидесяти домов и гибель многих людей в результате обвала того, что, по-видимому, было отрогом холма Сан-Джорджо во Флоренции в 1284 году. [Примечание: *Cronica di Giovanni Villani*, lib. vii., cap. 97. Описания других слайдов в Италии см. у того же автора, lib. xi., cap. 26; Фанфани, *Итальянская антология*, часть ii., стр. 95; Джулиани, *Linguaggio vivente della Toscana*, 1865, lettera 63.]

Такие смещения грунтовых и каменистых пластов достигают масштабов геологических потрясений, но они настолько редки в странах, все еще покрытых первобытными лесами, настолько обычны там, где горы были лишены своего естественного покрова, и во многих случаях их так легко объяснить размоканием несвязной почвы под дождем или свободным поступлением воды между слоями горных пород — и то, и другое предотвратил бы растительный покров, — что мы вправе приписывать их по большей части той же причине, что и разрушительное воздействие горных пород. наводнения происходят главным образом из—за вырубки леса. [Примечание: Есть веские основания полагать, что многие оползни земли и камней в Альпах произошли в более ранний период, чем зарождение лесной растительности, которая в более поздние эпохи покрывала склоны этих гор. See Bericht über die Untersuchung der Schweizerischen Hochgebirgswaldungen, 1862, p. 61.

Там, где более поздние оползни снова были покрыты лесом, деревья, кустарники и более мелкие растения, которые самопроизвольно произрастают на них, обычно принадлежат к видам, отличным от тех, которые наблюдались на почве, перемещенной в отдаленные периоды. Это различие настолько заметно, что место оползня часто можно узнать на большом расстоянии по общему цвету листвы его растительности.]

Почти в каждом случае такого рода, обстоятельства которого известны, — за исключением редких случаев, связанных с землетрясениями, — непосредственной причиной оползня было впитывание воды в больших количествах голой землей или ее проникновение между твердыми слоями или под ними. Если вода проникает между пластами, она создает поверхность скольжения, или она может, расширяясь при замерзании, разделить слои породы, которые раньше были почти сплошными, достаточно широко, чтобы позволить силе тяжести перекрывающей массы преодолеть сопротивление, создаваемое неровностями поверхности и трением; если она проникает под твердую землю или скалу, покоящуюся на глине или другом слое с подобными свойствами, она превращает поддерживающий слой в полужидкий ил, который не создает препятствий скольжению слоев выше.

Верхняя часть горы, похоронившая Гольдау, состояла из твердого, но хрупкого конгломерата, называемого нагельфлю, покоящегося на маслянистой глине и быстро наклоняющегося к деревне. На скале оставалось много земли неправильной формы, но леса были срублены, и вода имела свободный доступ к поверхности и к расщелинам, которые солнце и мороз уже проделали в скале, и, конечно, к слизистому слою под ней. Все лето 1806 года было очень влажным, и почти непрекращающийся ливень лил как в день, предшествовавший катастрофе, так и в день ее возникновения. Таким образом, все условия были благоприятны для скольжения камня, и, повинаясь законам тяготения, он обрушился в долину, как только его сцепление с землей под ним было разрушено превращением последней в вязкую пасту. Упавшая масса

имела размеры от двух с половиной до трех миль в длину и тысячу футов в ширину, а ее средняя толщина, как полагают, составляла около ста футов. Самая высокая часть горы находилась более чем в трех тысячах футов над деревней, и импульс, полученный камнями и землей при их падении, унес огромные каменные блоки далеко вверх по противоположному склону Риги.

Пиз, впадавшая в Кордеволу, покоилась на круто наклоненном слое известняка с тонким слоем известкового мергеля между ними, который из-за длительного воздействия мороза и проникновения воды потерял свою первоначальную консистенцию и превратился в рыхлую и скользкую массу вместо связного и прочного слоя.

Защита от лавин.

В Швейцарии и других заснеженных и горных странах леса оказывают важнейшую услугу, предотвращая образование и сход разрушительных лавин, и во многих частях Альп, подвергшихся этой катастрофе, леса защищены законом, хотя и слишком часто неэффективно. Действительно, ни один лес не может остановить большую лавину, когда она находится в полном движении, но механическое сопротивление, оказываемое деревьями, предотвращает их образование, как препятствуя ветру, который придает сухому снегу Staub-Lawine, или пылевой лавине, ее первый импульс, так и препятствуя тому, чтобы влажный снег собирался в так называемую Rutsch-Lawine, или скользкую лавину. Маршан утверждает, что в самую первую зиму после вырубki деревьев на более высокой части склона между Санненом и Гштайгом, где снег никогда не соскальзывал, на поляне образовалась лавина, с грохотом покати́лась с горы, повалила и унесла с собой доселе нетронутый лес в количестве почти миллиона кубических футов древесины. [Примечание: *Entwaldung der Gebirge*, стр. 41.] Элизи Реклю сообщает нам в своей замечательной работе "La Terre", том i., стр. 212, что гора, возвышающаяся к югу от пиренейской деревни Арагуанет в верхней долине реки Несте, была частично лишена леса, и в 1846 году с плато наверху обрушилась огромная лавина и снесла более 15 000 сосен. Тропа, когда-то ведущая вниз по склонам горы, говорит о том, что зло почти неизлечимо. Снег иногда уносит землю с поверхности скалы, или, если почва осталась, свежие оползни каждую зиму уничтожают молодые насаждения, и восстановление древесины становится невозможным. Трасса расширяется с каждой новой лавиной. Жилища и их обитатели погребены под снегом, или сметены несущейся массой, или яростными порывами ветра, которые она вызывает из-за смещения воздуха; дороги и мосты разрушены; реки перекрыты, которые вздуваются до тех пор, пока не затопят долину сверху, а затем, прорвав свой снежный барьер, затопляют поля внизу всеми ужасами зимнего наводнения. [Примечание: Важность древесины для предотвращения схода лавин хорошо иллюстрируется тем фактом, что там, где леса не хватает, жители местностей, подверженных снежным обвалам, часто заменяют деревья, вбивая колья в снег, воткнутые в землю, и таким образом проверяя ее склонность к скольжению. Сами леса иногда таким образом защищаются от лавин, возникающих на склонах над ними, и в качестве дополнительной безопасности небольшие деревья срубаются вдоль верхней линии леса и укладываются у стволов более крупных деревьев поперек пути оползня, чтобы служить ограждением или плотиной для движения зарождающейся лавины, которую таким образом можно остановить до того, как она приобретет разрушительную скорость и силу.

В томе, цитируемом в тексте, Реклю сообщает нам, что "деревне и большому термальному комплексу Барез в Пиренеях ежегодно угрожали лавины, которые обрушивались с высоты 1200

метров под углом 35 градусов; так что жители были вынуждены оставлять большие пространства между различными кварталами города для свободного прохождения спускающихся масс. Недавно были предприняты попытки предотвратить эти лавины средствами, аналогичными тем, которые используют швейцарские альпинисты. Они вырубили террасы шириной в три-четыре ярда поперек горных склонов и поддерживали эти террасы рядом железных свай. Плетеные заборы, с кое-где каменными стенами, укрывают молодые побеги деревьев, которые постепенно вырастают под защитой этих защитных сооружений. До тех пор, пока естественные деревья не будут готовы противостоять снегопаду, эти искусственные опоры займут свое место и будут очень хорошо выполнять свои обязанности. Единственная лавина, сошедшая со склона в 1860 году, когда эти работы были завершены, не превышала 350 кубических ярдов, в то время как массы, сошедшие до начала этих работ, содержали от 75 000 до 80 000 кубических ярдов". — La Terre, том i, стр. 233.]

Незначительное использование леса.

Помимо важного консервативного влияния леса и его ценности как источника сырья, необходимого для всех видов искусства и отраслей человеческой жизни, он оказывает и другие услуги менее очевидного и общепризнанного характера.

Древесина часто служит ценной цели предотвращения падения камней простым механическим сопротивлением. Деревья, а также травянистая растительность растут в Альпах на склонах удивительной крутизны, и путешественник видит как пышную траву, так и цветущие леса на склонах, на которых почва в сухом воздухе нижних регионов осыпалась бы под тяжестью собственных частиц. Когда рыхлые породы разбросаны по поверхности этих склонов, они удерживаются на месте стволами деревьев, и очень часто можно наблюдать камень весом в сотни фунтов, возможно, даже тонн, прислоненный к дереву, которое остановило свое продвижение как раз в тот момент, когда начало сползать на более низкий уровень. Когда лес в таком месте вырубается, эти блоки теряют свою опору, и одного сезона дождей достаточно, чтобы не только обнажить поверхность значительной части скалы, но и покрыть землей и камнями многие акры плодородной почвы внизу. [Примечание: Смотрите в Kohl, Alpenreisen, i., 120, отчет о разорении полей и пастбищ и даже об уничтожении широкой полосы леса в результате падения камней в результате срубки нескольких больших деревьев. Крупный рогатый скот очень часто гибнет в Швейцарии в результате схода каменных лавин, и его владельцы защищают себя от потерь, страхуя этот риск так же, как от ущерба от пожара или града.]

На аллювиальных равнинах и по берегам рек деревья чрезвычайно полезны как препятствие быстрому течению воды во время наводнений и распространению переносимого ею минерального материала; но это будет более уместно рассмотреть в главе о водах; а о другом наиболее важном использовании лесов, ограничении рыхлых песков дюн и равнин, будет рассказано в главе о песках.

Мелкие лесные растения и жизнеспособность семян.

Еще одна функция леса, о которой я едва упомянул, заслуживает более полного внимания, чем это может быть уделено в трактате, цель которого - чисто экономическая. Лес является естественной средой обитания большого количества более скромных растений, для роста и сохранения которых его тень, влажность и растительная плесень, по-видимому, являются

необходимыми условиями. [Примечание: "В ста пятидесяти шагах от моего дома находится песчаный холм, на котором росли несколько разбросанных сосен (*Pinus sylvestris*). Здесь в изобилии росли *Sempervivum tectorum*, *Statice armeria*, *Ammone vernalis*, *Dianthus carthusianorum* и другие песчаные растения. Я посадил на холме несколько берез, и все растения, о которых я упоминал, полностью исчезли, хотя между деревьями было много голых песчаных пятен. Следует, однако, добавить, что холм покрыт более густым лесом, чем раньше . . . Тогда кажется, что *Sempervivum tectorum* и др. Не вынесут соседства березы, хотя и хорошо растут рядом с *Pinus sylvestris*. Я нашел крупную красную разновидность *Agaricus deliciosus* только среди корней сосны; зеленовато-голубой *Agaricus deliciosus* - среди корней ольхи, но ни возле какого другого дерева. Птицы питают пристрастие к деревьям и кустарникам. Сильвиоз предпочитают *Pinus Larix* другим деревьям. В моем саду эта сосна никогда не бывает без них, но я никогда не видел, чтобы птицы садились на *Thuja occidentalis* или *Juniperus sabina*, хотя густая листва этих последних обеспечивает птицам лучшее укрытие, чем разлапистая листва других деревьев. Даже крапивник никогда не добирается ни до одного из них. Возможно, запах туи и можжевельника им неприятен. Я испортил один из своих лугов, срезав кусты. Раньше на нем росла трава высотой в четыре фута, потому что здесь росло много зонтичных растений, таких как *Heracleum spondylium*, *Spiraea ulmaria*, *Laserpitium latifolia* и др. Под покровительством кустарников эти растения созрели и дали семена, но они постепенно исчезли по мере того, как кустарники были истреблены, и трава теперь не достигает высоты более двух футов, потому что ей больше не приходится поспевать за зонтичными растениями, которые процветали среди них". Смотрите статью Й.Г. Бютнера из Курляндии в *Berghaus s Geographisches Jahrbuch*, 1852, № 4, стр. 14, 15.

Эти факты интересны как иллюстрация множества часто неясных условий, от которых зависит жизнь или энергичный рост более мелких организмов. Определенные виды трюфелей и грибов ассоциируются с определенными деревьями, не являясь, как принято считать, паразитами, получающими пищу из отмирающих корней этих деревьев. Успех экспериментов Руссо, по-видимому, имеет решающее значение в этом вопросе, поскольку он получает больший урожай трюфелей с земли, покрытой молодыми саженцами дубов, чем с земли, заполненной корнями старых деревьев. См. статью Шарля Мартинса о Мон-Венту в "Ревю де Мوند", Апрель, 1863, стр. 626.

Должно быть гораздо более широко известно, чем есть на самом деле, что большинство, если не все грибы, даже тех видов, которые считаются ядовитыми, можно сделать безвредными и полезными для употребления в пищу, вымачивая их в течение двух часов в подкисленной или соленой воде. На литр воды требуется две-три ложки уксуса или две ложки серой соли, а литра воды достаточно для фунта нарезанных грибов. После такого вымачивания их хорошо промывают в пресной воде, бросают в холодную, доводят до кипения и, выдержав полчаса, вынимают и снова промывают. Жерар, чтобы доказать, что "пышки полезны", съел за один месяц сто семьдесят пять фунтов самых ядовитых грибов, приготовленных таким образом, накормил ими свою семью неограниченно и, наконец, ввел их в огромных дозах членам комитета, назначенного Советом здравоохранения города Парижа. См. Фигье, *L'Annee Scientifique*, 1862, стр. 353, 384. Следует отметить, что ядовитое начало ядовитых грибов не разлагается и не становится безвредным в результате процесса, описанного в примечании. Он просто извлекается подкисленной или соленой водой, используемой для замачивания растений, и следует позаботиться о том, чтобы эту воду выбрасывали в недоступное для вредителей место.

Давно известно, что русские крестьяне безнаказанно употребляют в пищу грибы тех видов, которые во всех остальных странах считаются очень ядовитыми. Разве не вероятно, что секретом их обезвреживания, который был известен Плинию, хотя с тех пор забыт в Италии, владеют простоватые москвиты]

Мы не можем с уверенностью сказать, что вырубка лесов в данной растительной провинции повлекла бы за собой окончательное вымирание более мелких растений, которые встречаются только в пределах их территории. Некоторые из них, хотя и не размножаются естественным путем в открытом грунте, возможно, могут прорасти и разрастись при искусственном стимулировании и защите и, наконец, стать достаточно выносливыми, чтобы поддерживать независимое существование в условиях, совершенно отличных от тех, которые в настоящее время кажутся необходимыми для их жизни.

Кроме того, хотя сообщения о прорастании семян, которые веками пролежали в пепельной сухости египетских катакомб, следует воспринимать с большой осторожностью или, что более вероятно, вообще отвергать, все же их жизнеспособность кажется почти нетленной, пока они остаются в тех условиях, в которые их помещает природа. Когда вырубается лес, достаточно старый, чтобы быть свидетелем мистерий друидов, на его месте вырастают деревья других пород; и когда они, в свою очередь, падают под ударами топора, иногда даже сразу после того, как они распространили свою защитную тень по поверхности, ростки, которые их предшественники пролили годами, возможно, столетиями раньше, прорастают и в должное время, если их не заглушат другие деревья, принадлежащие к более поздней стадии в порядке естественной преемственности, снова восстанавливают первоначальную древесину. В этих случаях семена нового урожая могли быть принесены ветром, птицами, четвероногими или по другим причинам; но во многих случаях это объяснение маловероятно.

Когда в Соединенных Штатах сжигают только что расчищенную землю, пепел едва остывает, как его покрывают сорняками *Senecio hieracifolius*, высоким травянистым растением, которое очень редко можно увидеть растущим при других обстоятельствах и которое часто не встречается на расстоянии многих миль от расчистки. Его семена, будь то плоды древней растительности или недавно посеянные ветрами или птицами, требуют либо оживления в результате нагревания, которое поднимает до определенной высокой точки температуру слоя, в котором они погребены, либо особой влажности, обеспечиваемой только сжиганием растительных остатков, покрывающих землю в лесу.

Земля, извлеченная из колодцев или других выработок, вскоре дает урожай растений, часто совершенно непохожих на растения местной флоры, и Хейден сообщает нам, что на наших великих западных пустынных равнинах, "где бы ни была вскрыта земля, дикий солнечный цветок (*Helianthus*) и другие более высокостебельные растения, хотя ранее неизвестные в окрестностях, сразу же появляются, почти как если бы произошло самопроизвольное зарождение". [Примечание: Геологическая служба Вайоминга, стр. 455.]

Мориц Вагнер, цитируемый Виттвер, [Примечание: *Physikalische Geographie*, стр. 486.] отмечает в своем описании горы Арарат: "Необычное явление, на которое мой гид обратил мое внимание, - это появление нескольких растений на кучах земли, оставленных последней катастрофой [землетрясением], которые больше нигде на горе не растут и никогда раньше не наблюдались в этом регионе. Семена этих растений, вероятно, были принесены птицами и найдены в рыхлой глинистой почве, оставшейся после грязевых потоков, в условиях, в которых другая почва горы

отказывала им в произрастании ". Это достаточно вероятно, но едва ли менее вероятно и то, что текучий ил поднял их под воздействием воздуха и солнца из глубин, где предыдущая судорога похоронила их много веков назад.

Семена мелких лесных растений, слишком глубоко погребенные под последовательными слоями лесной листвы и образующейся в результате ее разложения плесенью, чтобы их мог достать плуг, когда деревья исчезнут и почва будет обработана, могут, если более мудрое потомство пересажает древесину, которая укрывала их родительские стволы, прорасти после того, как несколько поколений пролежали в состоянии анабиоза.

Дарвин пишет: "В поместье одного родственника была большая и чрезвычайно бесплодная вересковая пустошь, к которой никогда не прикасалась рука человека, но двадцать пять лет назад несколько сотен акров точно такого же участка были огорожены и засажены шотландской елью. Изменение в местной растительности засаженной части вересковой пустоши было самым замечательным — больше, чем обычно можно увидеть при переходе с одной совершенно другой почвы на другую; полностью изменилось не только пропорциональное количество вересковых растений, но и на плантации расцвели ДВЕНАДЦАТЬ ВИДОВ растений (не считая трав и осоки), которых нельзя было найти на вересковой пустоши ". [Сноска: "Происхождение видов", американское издание, стр. 60.] Если бы автор сообщил нам, что эти двенадцать растений принадлежали к видам, семена которых попадают в пищу птицам, появившимся вместе с молодой древесиной, мы могли бы легко объяснить их присутствие в почве; но он ясно говорит, что птицы были насекомоядными, и поэтому представляется более вероятным, что семена были посажены, когда древний лес защищал рост растений, которые их породили, и что они проросли к новой жизни, когда возвращение благоприятных условий пробудило их от многовекового сна. Дарвин действительно говорит, что к вересковой пустоши "никогда не прикасалась рука человека". Возможно, нет, после того, как он превратился в вересковую пустошь; но какие есть доказательства, опровергающие общее предположение, что этой вересковой пустоши предшествовал лес, в тени которого могли вырасти овощи, о которых идет речь [Примечание: Авторы по физиологии растений фиксируют многочисленные случаи, когда семена прорастали после того, как пролежали в состоянии покоя целую вечность. Следующие случаи упоминаются доктором Дуайтом (Путешествия, ii., стр. 438, 430).

"Земли [в Пантоне, штат Вермонт], которые здесь когда-то возделывались, а затем снова были оставлены лежать в запустении в течение нескольких лет, дают богатый и прекрасный урожай гикори [Carya Porcina]. Я полагаю, что ни в одном настоящем лесу в радиусе пятидесяти миль от этого места нет ни единого дерева из этого леса. Местной порослью здесь была белая сосна, от которой я не видел ни единого ствола во всей роще гикори".

Гикори - это грецкий орех, плод которого слишком тяжелый, чтобы птицы могли унести его за пятьдесят миль, и, кроме того, я полагаю, что его не едят ни одна птица, обитающая в Вермонте. Однако на предыдущей странице мы видели, что птицы переносят мускатный орех, который в свежем виде, вероятно, не уступает по весу грецкому ореху, из одной части Индийского архипелага в другую.

"Поле примерно в пяти милях от Нортгемптона, на возвышенности под названием Рейл-Хилл, возделывалось около столетия назад. Здесь, как и во всем окружающем регионе, произрастали исключительно дубы, каштаны и т.д. Поскольку поле принадлежало моему деду, у меня была лучшая возможность изучить его историю. Он занимал около пяти акров в форме

неправильного параллелограмма. Поскольку дикари сделали возделывание опасным, от него отказались. На этой земле выросла роща белых сосен, покрывавшая поле и в точности сохранявшая его очертания. Насколько я помню, на нем не было ни одного дуба или каштана ... Не было ни одной сосны, семена которой находились бы или, вероятно, веками находились достаточно близко, чтобы быть посаженными на этом месте. Тот факт, что эти белые сосны в точности покрывали это поле, сохранив его протяженность и очертания, и что по соседству их не было, являются решающими доказательствами того, что возделывание привело к появлению семян бывшего леса в пределах растительности и дало им возможность прорасти ".

См. "О смене леса", Торо, "Экспедиции", стр. 35 и далее.]

Таким образом, хотя уничтожение леса и использование почвы в сельскохозяйственных целях предполагает гибель более мелкой зависящей от него флоры, эти революции не исключают возможности ее возрождения. Однако с практической точки зрения мы должны признать, что когда дровосек валит дерево, он приносит в жертву колонию более скромных растений, которые росли под его защитой. Известно, что некоторые древесные растения обладают ценными лечебными свойствами, и эксперимент может показать, что их количество больше, чем мы сейчас предполагаем. Однако лишь немногие из них имеют какую-либо иную экономическую ценность, кроме предоставления скудных пастбищ для скота, которому разрешено бродить по лесу; и даже это небольшое преимущество с лихвой компенсируется вредом, причиняемым молодым деревьям пасущимися животными. В целом, важность этого класса овощей, как лечебных или пищевых, не такова, чтобы служить убедительным популярным аргументом в пользу сохранения лесов как необходимого средства их увековечения. Более мощные лечебные средства могут занять свое место в *materia medica*, а акр пастбищной земли дает больше корма для скота, чем участок в сто акров леса. Но тот, чья симпатия к природе научила его чувствовать, что между всеми Божьими созданиями существует братство; любить блестящую руду больше, чем тусклые слитки, йодистое серебро и кристаллизованную красную медь, больше, чем шиллинги и пенни, выкованные из них хитростью чеканщика монет; почтенный дуб больше, чем бочонок из-под бренди, стержни которого вырезаны из сердцевины дерева; клумбу с анемонами, печеночником или лесными фиалками, чем лук-порей, который он может выращивать на почве, которую они обогатили, и в воздухе, который они создали. благоухающий - тот, кто наслаждался той особой тренировкой сердца и интеллекта, которую можно приобрести только в нетронутых святилищах природы, "где человек далек, но Бог близок", — не станет опрометчиво отстаивать свое право истреблять племя безвредных овощей только потому, что их продукты не щекочут его вкус и не наполняют его карман; и его сожаление по поводу сокращающейся площади лесного уединения будет усилено размышлениями о том, что лесные питомцы погибают вместе с соснами, дубами и буками, которые их приютили.

[Примечание: Чудаковатый старый Вальвасор наблюдал за подавляющим влиянием уединения природы. Описывая одинокий Канкер-Тал, который, хотя и был скалистым, в его время был густо поросшим "елями, лиственницами, буками и другими деревьями", он говорит:

"Отрадность и красоту, которые обитают во многих долинах, там искать не стоит. Путешествие по нему безрадостно, меланхолично, утомительно и служит умерению остроты или безрадостности мыслей ... В общем, это настоящая пустыня, где дикость человеческой гордости становится все более укрощенной". — *Ehre der Crain*, i., стр. 186, b.]

Хотя, как я уже говорил в предыдущей главе, птицы не часто забираются в более глубокие уголки леса, все же очень большая их часть строит свои гнезда на деревьях и находит в их листве и ветвях надежное убежище от суровых времен года и преследования рептилий и четвероногих, которые охотятся на них. Границы лесов оглашаются песнями; и когда серое и росистое утро вызывает земных гадов из их ночных убежищ, оно вызывает из соседних лесов легионы их крылатых врагов, которые налетают на поля, чтобы спасти урожай человека, пожирая червя-разрушителя и заставляя врасплох запоздалого жука в его запоздалом отступлении в темное укрытие, где он прячется в дневные часы.

Насекомые, наиболее вредные для сельского хозяйства в саду и на пашне, не размножаются в лесу или вблизи него. Саранча, которая опустошает Восток своими ненасытными армиями, размножается на обширных открытых равнинах, которые пропускают всю солнечную жару, ускоряющую вылупление яиц, не собирают влаги, чтобы уничтожить их, и не дают пристанища птицам, которые могли бы питаться личинками. [Примечание: Смела, в правительстве Киева, в течение нескольких лет вообще не страдала от саранчи, которая раньше налетала каждый год огромными стаями, и куркулио, столь вредный для посевов репы, менее разрушителен там, чем в других частях провинции. Это улучшение объясняется отчасти более тщательной обработкой почвы, отчасти рощами, разбросанными среди пахотных земель. ... Когда посреди равнин будут посажены леса, населенные насекомоядными птицами, саранча перестанет быть чумой и ужасом для фермера. —Ренцш, "Дер Вальд", стр. 45, 46.] Только после вырубki лесов Малой Азии и Кирены саранча стала столь ужасающе разрушительной в этих странах; а кузнечик, который сейчас угрожает стать почти таким же серьезным вредителем для сельского хозяйства некоторых североамериканских земель, размножается в серьезных количествах только там, где на значительной площади нет лесов.

Общие функции лесов.

На предыдущих страницах мы видели, что электрическое и химическое воздействие леса, хотя и малоизвестное, оказывает, вероятно, благотворное, а не вредное влияние на состав и состояние атмосферы; что он служит защитой от распространения миазматических испарений и малярийных ядов; что он выполняет важнейшую функцию механического укрытия от порывистых ветров земель и сельскохозяйственных культур с подветренной стороны; что, как проводник тепла, он стремится выровнять температуру земли и воздуха; что его мертвые продукты образуют на поверхности мантию, которая защищает почву от порывистых ветров. земля защищена от чрезмерной жары и холода; что испарение с листьев живых деревьев, охлаждая воздух вокруг них, рассеивает по атмосфере среду, которая препятствует утечке тепла из земли за счет излучения, и, следовательно, что его общий эффект заключается в уравнивании тепловых воздействий и умеренных перепадов температуры.

Мы видели, далее, что в лесу одинаково полезен как регулятор земной и атмосферной влажности, предотвращая ее тени высыхания поверхность обжигают ветра и палящих лучей солнца, перехватывая часть осадков, и вылить огромное количество водных паров в атмосфере; что если он не увеличит количество осадков, это приводит к выравниванию их распределение как во времени, так и на месте; что она сохраняет гигрометрическое равновесие в высших слоях земной поверхности; что он поддерживает и регулирует поток родников и ручьев; что он проверяет поверхностный сброс воды осадков и, следовательно, стремится не допустить резкого подъема рек, насилие паводков, формирование деструктивных торрентов, и истирания

поверхности от действия проточная вода; что препятствует падения лавин и камней, и разрушительной скольжения поверхностных слоев гор; что является защитой от размножения саранчи, и, наконец, что она дает пищу и приют многим племенам животных и растительной жизни, которая, если ее не обязательно существование человека, способствуют его рационального пользование. В прекрасных, хорошо заросших лесом регионах и в населенных странах, где надлежащая доля почвы отведена для выращивания разумно распределенных лесов, естественные разрушительные тенденции всех видов сдерживаются или компенсируются, и человек, птица, зверь, рыба и растения одинаково находят постоянное единообразие условий, наиболее благоприятных для регулярного и гармоничного сосуществования их всех.

Общие последствия уничтожения леса.

С уничтожением леса все изменилось. В одно время года земля отдает свое тепло радиации открытому небу, а в другое время года получает неумеренное тепло от беспрепятственных лучей солнца. Следовательно, климат становится чрезмерным, и почва попеременно иссушается летним жаром и иссушается суровостью зимы. Суровые ветры безудержно проносятся над его поверхностью, уносят снег, который защищал его от морозов, и иссушают его скудную влагу. Количество осадков становится таким же неравномерным, как и температура; тающий снег и весенние дожди, больше не поглощаемые рыхлой и бугристой растительной плесенью, растекаются по замерзшей поверхности и стекают по долинам к морю, вместо того чтобы заполнять удерживающий слой впитывающей земли и накапливать запас влаги для питания многолетних источников. Почва лишена своего листовного покрова, разрыхлена плугом, лишена волокнистых корешков, которые скрепляли ее, высушена и измельчена солнцем и ветром и, наконец, истощена новыми комбинациями. Поверхность земли больше не губка, а куча пыли, и потоки, которые небесные воды изливают на нее, быстро несутся по ее склонам, неся во взвешенном состоянии огромное количество частиц земли, которые увеличивают силу истирания и механическую силу течения и, дополненные песком и гравием с обрывистых берегов, заполняют русла ручьев, отводят их в новые русла и закупоривают их выходы. Речушки, утратившие прежнюю регулярность и лишённые защитной тени лесов, нагреваются, испаряются и, таким образом, уменьшают свое летнее течение, но осенью и весной превращаются в бурные потоки. Из-за этих причин происходит постоянная деградация возвышенностей и, как следствие, повышение уровня русел рек и озер из-за отложения минеральных и растительных веществ, уносимых вниз водами. Русла великих рек становятся несудоходными, их устья засоряются, а гавани, которые когда-то давали приют крупным флотилиям, обмелевают из-за опасных песчаных кос. Земля, лишённая своего растительного покрова, становится все менее и менее продуктивной и, следовательно, менее способной защитить себя, создавая новую сеть корней, связывающих ее частицы воедино, новый ковер из дерна, защищающий ее от ветра, солнца и пронизывающего дождя. Постепенно она становится совершенно бесплодной. Смыв почвы с гор оставляет голые гряды бесплодных пород, а богатая органическая плесень, покрывавшая их, теперь смыта вниз, в сырые низменности, способствуя буйству водной растительности, которая своим разложением порождает лихорадку и более коварные формы смертельных болезней, и, таким образом, земля становится непригодной для обитания человека. [Примечание: Почти каждое повествование о путешествиях в те страны, которые были древнейшими очагами цивилизации, содержит доказательства истинности этих общих утверждений, и эти свидетельства представлены с большей или меньшей детализацией в большинстве специальных работ о лесах, которые я

имею случай процитировать. Я могу сослаться, в частности, на Hohenstein, Der Wald, 1860, поскольку он полон важных фактов по этому вопросу. Смотрите также Caimi, Cenni sulla Importanza dei Boschi, чтобы получить некоторые статистические данные, которые трудно найти где-либо еще, по этой и другим темам, связанным с лесом.]

Из общей правды этой печальной картины есть много исключений, даже в странах с суровым климатом. Некоторые из них обусловлены благоприятными условиями поверхности, геологической структурой и распределением осадков; во многих других пагубные последствия человеческой непредусмотрительности еще не проявились на себе только потому, что с момента вырубки леса не прошло достаточного времени, чтобы они могли проявиться сами. Но месть природы за нарушение ее гармонии, хотя и медленная, неизбежна, и постепенное ухудшение состояния почвы и климата в таких исключительных регионах столь же несомненно является результатом уничтожения лесов, как и любое естественное следствие, вытекающее из его причины.

Должная доля лесных массивов.

Доля лесных массивов, которую следует постоянно поддерживать из-за ее географических и атмосферных воздействий, варьируется в зависимости от характера почвы, поверхности и климата. В странах с влажным небом или умеренно волнистой поверхностью и стабильной температурой достаточно небольшого участка леса, достаточного для того, чтобы служить механическим экраном от действия ветра в местностях, где такая защита необходима. Но большая часть территории, занятой цивилизованным человеком, в силу характера ее поверхности и климата подвержена физической деградации, которую невозможно предотвратить, кроме как отдав большое количество почвы под рост лесов.

С экономической точки зрения вопрос о надлежащей доле леса не менее сложен и не менее важен, чем в его чисто физических аспектах. Из всего сырья, которое природа предоставляет для обработки человеком в искусстве, дерево, несомненно, является самым полезным и в то же время самым необходимым для социального прогресса. [Примечание: В воображаемом диалоге в "Рецепте истинного" автор, Палисси, выразив свое возмущение глупостью людей, уничтожающих леса, его собеседник защищает политику их вырубки, приводя в пример "различных епископов, кардиналов, приоров, аббатов, монастырей и капитулов, которые, вырубая свои леса, получали три прибыли": продажу древесины, арендную плату за землю и "хорошую порцию", которую они получали от зерна, выращенного на ней крестьянами. На этот аргумент Палисси отвечает: "Я не могу в достаточной степени ненавидеть это, и я называю это не ошибкой, а проклятием и бедствием для всей Франции; ибо, когда будут вырублены леса, все искусства прекратятся, и те, кто ими занимается, будут изгнаны, чтобы есть траву с Навуходоносором и полевыми зверями. Я много раз думал изложить в письменной форме искусства, которые погибнут, когда не будет больше дерева; но когда я записал большое их количество, я понял, что моему писательству не может быть конца, и, прилежно поразмыслив, я обнаружил, что нет ни одного, которому можно было бы следовать без дерева". ... "И, поистине, я мог бы привести тебе тысячу причин, но это такая дешевая философия, что даже горничные, если они только думают, могут увидеть, что без дерева невозможно проявить какое-либо человеческое искусство или хитрость". — Произведения Бернара Паллизи . Париж, 1844, стр. 89.]

Спрос на древесину и, конечно, количество леса, необходимого для ее производства, зависят от поставок топлива из других источников, таких как торф и уголь, от степени, в которой камень, кирпич или металл могут быть выгодно заменены деревом в строительстве, от развития искусств и отраслей промышленности, использующих древесину и другие лесные продукты в качестве материалов, и от стоимости их получения из других стран или от их коммерческой ценности как экспортных товаров.

В целом, если брать цивилизованные Европу и Америку вместе взятые, то, вероятно, от двадцати до двадцати пяти процентов. наличие хорошо поросшей лесом поверхности необходимо для поддержания нормальных физических условий и для снабжения материалами, столь необходимыми для каждой отрасли человеческой промышленности и каждой формы общественной жизни, как те, которые составляют лесной урожай.

Наверное, нет такой страны — даже крупных ферм немного, — где по крайней мере четверть почвы не была бы непригодной для сельскохозяйственного использования или настолько непродуктивной, что в качестве пастбища или пашни она приносила бы меньшую денежную отдачу, чем бережливый лес. В каждой прерии есть свои лощины, где ивы и тополя нашли бы подходящую почву, на каждой восточной ферме есть каменистые уголки и бесплодные склоны холмов, подходящие для произрастания некоторых видов нашей богатой лесной флоры, и повсюду вдоль обочин дорог, границ и разделительных заборов можно было бы с выгодой высадить полосы деревьев. В большинстве случаев обнаружится, что деревья могут хорошо расти там, где возделываемые культуры не окупают затрат на обработку почвы, и это очень простое требование разумной экономики: если деревья приносят большую прибыль, чем та же самая земля, которая была бы отдана под траву или зерно, поле следует заменить лесом.

Лесные массивы в европейских странах.

В 1862 году Ренцш рассчитал пропорции лесных массивов в разных европейских странах следующим образом: [Сноска: Der Wald, стр. 123, 124.]

Норвегия.....	66 в процентах.
Швеция.....	60 "
Россия.....	30.00 "
Германия.....	26.58 "
Бельгия.....	18.52 "
Франция.....	16.79 "
Швейцария.....	15 "
Сардиния.....	12.29
Неаполитанские государства.....	9.43 "
Голландия.....	7.10 "
Испания.....	5.52 "
Дания.....	5.50 "
Великобритания.....	5 "
Португалия.....	4.40 "

Большая доля лесных массивов в Норвегии и Швеции в значительной степени объясняется гористым характером поверхности, что затрудняет строительство дорог и является дорогостоящим, и, следовательно, леса сравнительно недоступны, а транспорт слишком дорог, чтобы побудить жителей пожертвовать своими лесами ради снабжения отдаленных рынков.

Отрасли промышленности, использующие древесину в качестве материала, лишь недавно получили значительное развитие в этих странах, и хотя климат требует потребления большого количества древесины в качестве топлива, население недостаточно многочисленно, чтобы создать для этой цели спрос, превышающий ежегодно производимое предложение, или чтобы потребовалось какое-либо значительное расширение расчищенной территории для сельскохозяйственных целей. Кроме того, во многих местах торф обычно используется в качестве бытового топлива. Следовательно, хотя Норвегия долгое время экспортировала значительное количество древесины, [Примечание: Железнодорожные шпалы, или, как их называют в Англии, шпалы, в основном экспортируются из Норвегии в Индию и продаются в Калькутте по более низкой цене, чем древесина такого же качества, которую можно получить из местных лесов.—Отчеты по охране лесов, том i., часть ii., стр. 1533.

С 1861 по 1870 год Норвегия ежегодно экспортировала в среднем более 60 000 000 кубических футов пиломатериалов. —Вульфсберг, Норвегия Вельштантскилдер. Христиания, 1872.] а металлургические и медеплавильные заводы Швеции потребляют древесный уголь в очень больших количествах, леса уменьшаются недостаточно быстро, чтобы вызвать очень ощутимые климатические или даже экономические последствия.

На противоположном конце шкалы мы находим Голландию, Данию, Великобританию, Испанию и Португалию. В трех названных странах холодный и влажный климат делает необходимым почти постоянное поддержание домашнего очага, в то время как в Великобритании особенно велик спрос различных отраслей промышленности, которые зависят от древесины как материала или от механической энергии, получаемой за счет тепла. Уголь и торф служат во всех них горючим материалом вместо древесины, и Англия импортирует огромное количество древесины из своих зарубежных владений. К счастью, характер почвы, поверхности и климата придает лесу меньшее значение как географическому агенту в этих северных регионах, чем в Испании и Португалии, где все физические условия совпадают, превращая обширные лесные массивы в почти незаменимое средство промышленного прогресса и социального развития.

Ренцш, по сути, почти полностью приписывает политический упадок Испании уничтожению лесов. "Испания, - замечает он, - казалось, была обречена своим положением владычествовать над миром, и это действительно было то, чем она когда-то обладала. Но она утратила свое политическое влияние, потому что во время слабого правления преемников Филиппа II ее истощенная казна не могла предоставить средств для создания новых флотов, а уничтожение лесов подняло цену на древесину выше средств государства". [Примечание: Der Wald, стр. 63. Антонио Понц (Viage de Espana, i., prologo, стр. lxiii.) говорит: "И это не было бы таким большим злом, если бы некоторые из них не выступали против ДЕРЕВЬЕВ, тем самым в некотором роде объявляя себя врагами дел Божьих, которые дали нам для проживания покрытую листвою обитель Рая, где мы должны были бы пребывать даже сейчас, если бы не первый грех, изгнавший нас оттуда".

Я не знаю, в какой период две Кастилии лишились своих лесов, но вошедшая в поговорку испанская "ненависть к дереву" имеет давнюю историю. Эррера борется с этим глупым

предрассудком; а Понц в прологе к девятому тому своего "путешествия" говорит, что многие зашли так далеко, что бессмысленно уничтожали тень и декоративные деревья, посаженные муниципальными властями. "Деревья, - утверждали они и до сих пор верят в это, - порождают птиц, а птицы поедают зерна". Наш автор возражает против предположения о "размножении птиц деревьями", которое, по его словам, так же абсурдно, как верить, что вяз может давать груши; и он милосердно предполагает, что выражение, возможно, является манером смерти, популярной фразой, означающей просто, что на деревьях живут птицы.] С другой стороны, тот же автор утверждает, что богатство и процветание современной Англии в значительной степени обусловлено поставками древесины, а также других материалов для судостроения, которые она импортирует из своих колоний и других стран, с которыми она поддерживает торговые отношения.

Леса Великобритании.

Доля лесов очень мала в Великобритании, где, как я уже говорил, с одной стороны, огромная промышленная деятельность требует огромных запасов древесного материала, но где, с другой стороны, изобилие угля, обеспечивающего достаточный запас топлива, легкость импорта древесины из-за границы, а также климатические и поверхностные условия в совокупности сокращают необходимое количество лесов до минимума.

За исключением России, Дании и части Германии, ни одна европейская страна не может так хорошо обходиться без лесов, поскольку они оказывают консервативное влияние, как Англия и Ирландия. Их островное положение и широта обеспечивают обилие атмосферной влаги; общий наклон поверхности не таков, чтобы подвергать ее особому повреждению от ливней, и вполне вероятно, что наиболее важное климатическое воздействие, оказываемое лесом в этих частях Британской империи, заключается в его характере механического экрана от воздействия ветра. Следовательно, надлежащая доля лесных угодий в Англии и Ирландии является вопросом не географической, а почти исключительно экономической целесообразности, который должен решаться сравнительной прямой денежной отдачей от выращивания лесов, пастбищ и пашни.

Приспособления для экономии топлива появились на Британских островах позже, чем на Континенте. До внедрения системы дренажа почва, как и небо, в целом была насыщена влагой; ее естественное состояние было неблагоприятным для строительства и обслуживания дорог общего пользования, а транспортировка такого тяжелого материала, как уголь, по суше из отдаленных графств, где только его добывали в средние века, была дорогостоящей и трудной. По всем этим причинам потребление древесины было большим, и опасения по поводу истощения лесов были вызваны в ранний период. Законодательство там, как и везде, оказалось неэффективным для их защиты, и многие авторы шестнадцатого века выражают опасения по поводу серьезных последствий расточительной экономики народа в этом отношении. Харрисон, в его любопытной главе "лес и лужи" в Холиншеду компиляции, жалуется на стремительное уменьшение лесов, и добавляет: "Но тем самым я решился подтвердить, что если лес идти так быстро, чтобы decaie в ближайшие сто yeere благодати, так как они особенно Дун и любят ДУ в этом . . . можно опасаться, что фэнниэ боте, Брум, turfe, желчного, хит, firze, тормоза, whinnes, Линг, умирает, hassacks, флаги, соломы, осоки, тростник, камыш, а также seacole, будет хорошо товара через страдание в города Лондона, которую некоторые из них через страдание теперь особенно стало readie прохода, и приступили к выполнению своих

Иннес в больших торговых залов Я хотел бы, чтобы я мог live не дольше, чем увидеть четыре вещи в этой стране реформируется, то есть: хотим дисциплины в церкви: couetous дело большинству наших купцов в подачи сырья из других стран, и помехой их хозяин Мухтара: проведение феях и на рынках vpon в sundaie будут ликвидированы и переданы в wednesdaies: и что euerie человек, в whatsoever часть champagne soile enioieth fortie акров земли, и vpwads, после этого курса, либо бесплатно акт, экземпляры, или плата фарме, дабы посадить один акр древесины, или так же с Оке мачты, hasell, Бук, так и достаточно prouision быть сделано, что может быть лелеяла и хранила. Но я боюсь, что тогда я буду жить слишком долго, и так долго, что либо я устану от мира, либо мир от меня". [Сноска: Холинshed, переиздание 1807 г., i., стр. 357, 358. Из этого отрывка и из другого на странице 397 того же тома очевидно, что, хотя морской уголь в значительной степени экспортировался на Континент, он еще не вошел в широкое употребление в Англии. Представляет большой интерес вопрос о том, когда минеральный уголь впервые был использован в Англии в качестве топлива. Я не могу найти никаких свидетельств того, что он использовался в качестве горючего материала более чем столетие спустя после нормандского завоевания. Было сказано, что это было известно англосаксонскому населению, но я не знаком ни с одним отрывком в литературе этого народа, который доказывал бы это. Словари объясняют англосаксонское слово grofa от sea - уголь. Я не встречал этого слова ни в одной англосаксонской работе, за исключением "Хроники" 852 г. н.э., из рукописи, безусловно, не старше 12 века, и в двух цитатах из англосаксонских хартий, одна из которых опубликована Кемблом в "Дипломатическом кодексе", другая Торпом в "Английском дипломатариуме", во всех этих отрывках оно, скорее всего, означает торф, чем минеральный уголь. Согласно Way, Promptorium Parrulorum, стр. 506, обратите внимание, что в Catholicon Anglicanum есть "Графит дерна, турбариум". Grafte здесь, очевидно, то же слово, что и A.-S. grafa, и датское Torvegraf, яма для торфа, подтверждает это мнение. Уголь не упоминается ни в "Беде короля Альфреда", ни в "Неккаме", ни в "Гланвилле", ни в "Роберте Глостерском", хотя два последних автора говорят о родственном минерале гагате и очень полно перечисляют полезные ископаемые острова. В латинском стихотворении, приписываемом Хиральду Камбренису, умершему после 1220 года, но встречающемся также в рукописях Уолтера Мэйпса (см. Издание Общества Камдена, стр. 131 и 350) и введенном в "Полихроникон" Хигдена (Лондон, 1865, стр. 398, 399), carbo sub terra cortice, что может означать не что иное, как каменный уголь, перечислен среди природных товаров Англии. В некоторых переводах 13-го и 14-го веков carbo переводится как cool или col, в некоторых - как gold, в некоторых эта строка опущена, а другие непонятны переводчикам. Следовательно, хотя Гиральдус был знаком с углем, английским писателям он, безусловно, был широко известен по крайней мере столетие спустя после этого автора.

Самое раннее средневековое упоминание о минеральном угле, с которым я встречался, содержится в цитируемом Дюканжем отрывке из документа 1198 года, и это представляет определенный интерес с точки зрения этимологии наблюдение, что carbones ferrei, как в документе называется морской уголь, по словам Дюканжа, были известны во Франции под популярным названием hulla, слово, очевидно, идентичное современному французскому houille и корнуолльскому Huel, которое в форме wheal является элементом в названии многих мест добычи полезных ископаемых.

Англия в древности славилась своими лесами, но Цезарь говорит, что ей нужны были фагус и абиес. Не может быть никаких сомнений, что fagus означает бук, который, как показывают остатки датских торфяных мхов, является деревом, завезенным в Данию поздно, где оно

сменило ель, дерево, которое в настоящее время не произрастает в этой стране. Последовательность лесных культур, по-видимому, была такой же в Англии; поскольку Харрисон, стр. 359, говорит об "огромных запасах ели", обнаруженных "по всей длине" в "болотах и марисах" Ланкашира и других графств, где в его время не рос даже кустарник. Мы не можем быть уверены, какие виды вечнозеленых цезарей имел в виду *abies*. Популярные обозначения деревьев с колосковыми листьями всегда более расплывчаты и неопределенны в своем применении, чем названия широколиственных деревьев. PINUS, СОСНА, очень широко используется даже в ботанической номенклатуре, а КИФЕРА, ФИХТЕ и ТАНЕ часто путают в немецком языке.—Rossmassler, *Der Wald*, pp. 256, 289, 324. Аналогичная путаница в названиях этого семейства деревьев существует и в Индии. Доктор Клегхорн, генеральный инспектор индийских лесов, сообщает нам в своем официальном Циркуляре № 2, что название деодар применяется в некоторых провинциях к кипарису, в некоторых - к кедру, а в других - к можжевельнику. Если бы было достоверно, что *abies* Цезаря раньше был елью и до сих пор встречается в торфяных мхах, и что он был прав, отрицая существование бука в Англии в его время, наблюдение было бы очень важным, потому что оно позволило бы установить дату, когда ель вымерла, а бук еще не появился на острове.

Английский дуб, хотя и был прочным и долговечным, в шестнадцатом веке считался непригодным для более тонкой работы. Были, однако, исключения. "Из всего в Эссексе, - замечает Харрисон, Холиншед, i, стр. 357, - выращивание в Бардфилд-парке является лучшим для ремесла виноделов; ибо часто я вижу, что их изделия сделаны из этого дерева, такого же прекрасного, как и большая часть деревянной обшивки, которую привозят сюда из Данске [Данцига]; ибо наша деревянная обшивка производится не в Англии. Тем не менее, *diuerse haue* пытались справиться с нашими проблемами с этой целью, но не с таким большим успехом, как они надеялись, потому что *ab* или *iuce* не так скоро будут удалены и очистятся, что некоторые объясняют нехваткой времени в соленой воде". Этот отрывок также представляет интерес, поскольку показывает, что замачивание в соленой воде в качестве приправы практиковалось во времена Гаррисона.

Но импорт деревянных панелей для потолков, обшивки панелями и других отделочных материалов, которые обычно изготавливались из дуба, начался по крайней мере за три столетия до времен Харрисона. На странице 204 "*Liber Albus*" упоминается "квадратная дубовая древесина", ввозимая из деревни на телегах и, конечно, местного производства, без уплаты городской пошлины или *ostroï*, а также "дубовые доски", ввозимые таким же образом, как оплата одной доски за тележку. Но в главе "Таможня Биллингсгейта", стр. 208, 209, касающейся товаров, ввозимых из-за рубежа, импортная пошлина в размере одного полпенни взимается с каждой сотни досок, называемых "вейнскотт" — термин, ранее применявшийся только к дубу, — и в размере одного пенни с каждой сотни досок, называемых "Райгхолт". Редактор объясняет "Ригольт" как "рижский лес". Это, несомненно, была сосна или ель. Год, в котором были приняты эти положения, не указан, но они относятся ко времени правления Генриха III.]

"Сильва" Эвелин, первое издание которой появилось в 1664 году, оказала чрезвычайно важную услугу лесному делу, и нет никаких сомнений в том, что декоративные насаждения, по которым Англия намного превосходит все другие страны, являются, в какой-то мере, плодом энтузиазма Эвелин. Однако в Англии лесоводство, посадка отдельных деревьев и уход за ними, до сравнительно недавнего времени было понято лучше, чем лесоводство, посев и уход за лесом. Но эта последняя отрасль сельского благоустройства в настоящее время привлекает большое

внимание частных лиц, хотя, насколько я знаю, не со стороны национального правительства, за исключением провинций Восточной Индии, где департамент лесного хозяйства приобрел большое значение. [Примечание: Непредусмотрительность населения при местных и ранних иностранных правительствах привела к большим опустошениям в лесах британских провинций Ост-Индии, а потребности железных дорог в топливе и древесине значительно увеличили потребление древесины и, конечно, способствовали уничтожению лесов. Леса Британской Индии в настоящее время и в течение нескольких лет находились под контролем эффективной правительственной организации с большой выгодой как для правительства, так и для общих частных интересов народа.]

Официальные отчеты по охране лесов с мая 1862 г. по август 1871 г. в 4-х томах. фолиант, содержащий много статистической и практической информации по всем вопросам, связанным с управлением лесами.]

На самом деле, я полагаю, Англия - единственная европейская страна, где частное предпринимательство развило лесоводство в действительно больших масштабах, хотя замечательные примеры были поданы и во многих других. В Англии закон о первородстве и другие институты и национальные обычаи, которые имеют тенденцию сохранять крупные поместья в течение длительного времени неделимыми и в рамках одной и той же линии наследования, богатство землевладельцев, особое приспособление климата к росту лесных деревьев и трудность поиска безопасных и прибыльных вложений капитала, в совокупности поощряют насаждение лесов, которые вряд ли существуют в других местах в такой же степени.

В Шотландии, где местность по большей части пересеченная и гористая, всеобщее уничтожение лесов сопровождалось очень серьезными бедствиями, и именно в Шотландии в настоящее время образованы многие из самых обширных британских лесных плантаций. Но хотя уклон поверхности в Шотландии быстрый, геологическое строение почвы не способствует такому разрушительному разрушению под действием проточной воды, как на Юге Франции, и ей не приходится бороться с изнуряющими засухами, из-за которых опустошительные потоки наносят большой ущерб в этих провинциях.

Трудно понять, как закон или общественное мнение в стране, населенной плотным и интеллигентным населением и, сравнительно говоря, с неплодородной почвой, могут мириться с продолжающимся изъятием значительной части территории из-под выращивания деревьев и других видов сельской экономики только для того, чтобы позволить богатым людям развлекаться полевыми видами спорта. В Шотландии 2 000 000 акров, которые так же хорошо подходят для выращивания лесов и пастбищ, как и почва в целом, изъяты из ведения сельского хозяйства, чтобы их можно было отдать стадам оленей, охраняемым законами об охоте. Один дворянин, например, таким образом присваивает для своих удовольствий не менее 100 000 акров. [Сноска: Робертсон, "Наши олени леса". Лондон, 1867.] Таким образом, десятая часть всей земли Шотландии обесценивается с экономической точки зрения, поскольку доходов от продажи оленины и другой дичи едва хватает на оплату егерей и другие непредвиденные расходы, а в этих так называемых ЛЕСАХ не растет ни строительного леса, ни дров, которые стоило бы рубить, поскольку животные уничтожают молодые побеги.

Леса Франции.

Сохранение лесов было одной из мудрых мер, рекомендованных Франции Сюлли во времена Генриха IV, но к этому совету мало прислушались, и уничтожение лесов продолжалось с такой пугающей быстротой, что два поколения спустя Кольбер произнес предсказание: "Франция погибнет из-за нехватки древесины". Тем не менее, площадь лесистой почвы была очень велика, и зло, сопровождавшее ее уменьшение, не ощущалось настолько остро, чтобы правительство или общественное мнение увидели необходимость авторитетного вмешательства, и в 1750 году Мирабо оценил оставшиеся леса королевства в семнадцать миллионов гектаров [42 000 000 акров]. В 1860 году они сократились до восьми миллионов [19 769 000 акров], или из расчета 82 000 гектаров [202 600 акров] в год. Трой, из чьей ценной брошюры "Этюд о возрождении гор" я почерпнул эти статистические подробности, предполагает, что заявление Мирабо, возможно, было экстравагантным, но все же остается несомненным, что потери были огромными; поскольку известно, что в некоторых департаментах, например в Арьежском, расчистка велась в течение последних полувека со скоростью три тысячи акров в год, и во всех частях империи деревья вырубались быстрее, чем они росли. [Примечание: Среди косвенных доказательств сравнительно недавнего существования обширных лесов во Франции можно упомянуть тот факт, что не так давно волки были в изобилии в тех частях империи, где сейчас нет ни волков, ни лесов, которые могли бы их укрыть. Артур Янг не раз говорит о "неисчислимых множествах" этих животных, наводнивших Францию в 1789 году, а Жорж Санд утверждает в "Истории человеческой жизни", что через несколько лет после реставрации Бурбонов они преследовали верховых путешественников в южных провинциях и буквально стучались в двери загородного поместья ее свекра. Эжени де Герен, писавшая из Райссака в Лангедоке в 1831 году, рассказывает, что слышала, как волки дрались ночью с собаками под самыми ее окнами. Литература, 2-е изд., стр. 6.

По-видимому, тенденция к чрезмерной расчистке в Центральной и Западной Франции наметилась раньше, чем на Юго-востоке. Бернар Палисси в "Рецепте истинного", впервые напечатанном в 1563 году, так жалуется: "Когда я размышляю о ценности малейшей поросли деревьев или даже терновника, я очень удивляюсь великому невежеству людей, которые, как кажется, в наши дни учатся только тому, чтобы ломать, валить и опустошать прекрасные леса, которые их предки так тщательно охраняли. Я бы не думал о них плохо за вырубку леса, если бы они только пересадили заново какую-то его часть; но их не волнует будущее, и они не задумываются о том огромном ущербе, который они наносят своим детям, которые придут после них".—Oeuvres Completes de Bernard Pallisy, 1844, стр. 88.] Общая площадь Франции во времена Мирабо, исключая Савойю, но включая Эльзас и Лотарингию, составляла около ста тридцати одного миллиона акров. Площадь лесов, предполагаемая Мирабо, должна была составлять около тридцати двух процентов от всей территории. В стране и климате, где консервативное влияние леса столь необходимо, как во Франции, деревья должны покрывать большую площадь и быть сгруппированы в большие массы, чтобы наилучшим образом выполнять различные функции, возложенные на них природой. Потребление древесины в этой империи быстро растет, и большая часть ее территории гориста, бесплодна и в остальном такова по своему характеру или положению, что ее можно с большей выгодой использовать для выращивания древесины, чем для любого сельскохозяйственного использования. Отсюда очевидно, что доля леса в 1750 году, даже по приблизительной оценке Мирабо, была не слишком велика для постоянного содержания, хотя, несомненно, распределение было настолько неравномерным, что было бы разумной политикой вырубать леса и расчистить землю в одних провинциях, в то время как в других следовало бы высадить большие леса.

[Примечание: Мнение, которого я придерживаюсь по этому поводу, подтверждается тщательным исследованием Ренца, который оценивает надлежащую долю лесов на всей поверхности в двадцать три процента. для внутренних районов Германии и предполагает, что вблизи побережья, где влажность воздуха обеспечивается за счет испарения с моря, она может быть безопасно снижена до двадцати процентов. See Rentzsch's very valuable prize essay, *Der Wald im Haushalt der Natur und der Volkswirtschaft*. cap. viii.

Соответствующая доля во Франции значительно превысила бы долю германских земель, потому что во Франции относительно больше поверхности, непригодной для какой-либо растительности, кроме древесины, потому что форма и геологический характер ее гор подвергают ее территорию гораздо большему ущербу от ливней, и потому что, по крайней мере, ее южные провинции чаще подвергаются как сильным засухам, так и проливным дождям.] В течение рассматриваемого периода Франция не экспортировала обработанную древесину или необработанную древесину и не получала каких-либо важных побочных выгод от уничтожения своих лесов. Следовательно, она обнищала и искалечена до степени разницы между тем, что у нее на самом деле есть на покрытой лесом поверхности, и тем, что она должна была сохранить. [Примечание: В 1863 году Франция импортировала пиломатериалы на сумму двадцать пять с половиной миллионов долларов и экспортировала на сумму шесть с половиной миллионов долларов. Ежегодное потребление Франции в 1866 году оценивалось в 212 000 000 кубических футов на строительство и обрабатывающую промышленность и 1 588,300,000 на дрова и древесный уголь. Ежегодный продукт лесной почвы Франции не превышает 70 000 000 кубических футов древесины, пригодной для промышленного использования, и 1 300 000 000 кубических футов, потребляемых в качестве топлива. Эта оценка не включает в себя продукт от разбросанных деревьев на частных землях, но потребление, по оценкам, превышает производство лесов примерно на двадцать миллионов долларов. Стоит отметить, что древесина для строительства и производства, производимая во Франции, почти полностью поступает из лесов государства или коммун. —Жюль Клав, в "Ревю де Мوند" за 1 марта 1866 г., стр. 207.]

Сила различных соображений, которые были выдвинуты в отношении важности лесов, в целом ощущалась во Франции, и этот вопрос широко обсуждался в специальных трактатах, в научных журналах и общественной прессе, а также в законодательном органе этой страны. Пожалуй, ни один вопрос не занимал более заметного места в обсуждениях, чем влияние леса на выравнивание и регулирование стока атмосферных осадков. Мнения по этому вопросу все еще несколько разделились, но ценность лесов как средства защиты от разрушительного воздействия ливневых потоков общепризнанна, и вряд ли можно оспаривать тот факт, что разливы рек, даже если они столь же велики, по крайней мере, менее внезапны для ручьев, берущих свои истоки на хорошо поросшей лесом территории.

В целом, консервативные действия лесов в отношении наводнений были общепризнаны общественностью Франции как вопрос первостепенной важности, и правительство империи положило этот принцип в основу специальной системы законодательства для защиты существующих лесов и для формирования новых. Расчистка лесных массивов, а также организация и функции полиции по их защите регулируются законом, датированным 18 июня 1859 года, и законом, принятым 28 июля 1860 года, было предусмотрено содействие восстановлению частных лесов. Первый из этих законов был принят законодательным органом 246 голосами против 4, второй - всего одним отрицательным. Влияние правительства в стране, где трон столь же силен, как во Франции, составляло бы значительное большинство, но если

учесть, что оба закона, особенно первый, весьма существенно нарушают права частного владения, то почти полное единодушие, с которым они были приняты, является доказательством очень общего народного убеждения, что защита и расширение лесов - это мера, которая с большей вероятностью, чем любая другая, остановит разрушительные потоки и сдержит насилие, если не предотвратит повторение разрушительных разливов рек. Законом от 28 июля 1860 года было выделено 10 000 000 франков, которые должны были расходоваться из расчета 1 000 000 франков в год на выполнение работ по пересадке леса или оказание помощи в них. Подсчитано, что это выделение, которое, учитывая огромную важность предмета, не кажется экстравагантным для нации, достаточно богатой, чтобы иметь возможность ежегодно расходовать в шестьсот раз больше суммы на содержание своих военных объектов в мирное время— обеспечит создание новых лесов на площади около 200 000 акров, или одной четырнадцатой части почвы, где восстановление лесов считается осуществимым, и, в то же время, особенно важным для защиты от зла, приписываемого, в значительной степени, его уничтожению. [Примечание: В 1848 году правительство так называемой Французской Республики продало Банку Франции 187 000 акров государственных лесов, и, несмотря на рвение, с которым имперское правительство настаивало на охранном законодательстве 1860 года, оно внесло в Законодательное собрание в 1865 году законопроект о продаже и, следовательно, уничтожении государственных лесов на сумму в сто миллионов франков. Этот вопрос много обсуждался в Ассамблее, и общественное мнение так энергично выступило против этой меры, что министерство почувствовало себя вынужденным отозвать ее. Смотрите обсуждения в журнале "Отчуждение лесов Государства". Париж, 1865. Покойное имперское правительство продало около 170 000 акров лесных угодий в период с 1852 по 1866 год, оба включительно. Другие правительства, начиная с реставрации Бурбонов в 1814 году, отчуждали более 700 000 акров государственных лесов, без учета продаж в период с 1836 по 1857 год, о которых не сообщается.—*Annuaire des Eaux et Forêts*, 1872, p. 9.]

В 1865 году Законодательное собрание приняло законопроект, вносящий поправки в закон 1860 года, предусматривающий, среди прочего, обеспечение сохранности почвы в открытых местах путем сортировки, а также путем стимулирования роста травы и формирования зеленых насаждений на поверхности. Это оказалось наиболее полезной мерой, и настоятельно рекомендуется принять ее при соответствующих условиях в Соединенных Штатах. Основными особенностями системы являются:

1. Разметить и обезопасить от пастбищ и всех других посягательств зону вдоль берегов и вокруг верховьев оврагов.
2. Обустройство этой зоны, которое во Франции осуществляется само собой, если не спонтанно, то, по крайней мере, с небольшой помощью искусства.
3. Укрепление откосов оврагов путем выравнивания и плетения и установления барьеров, иногда из прочной каменной кладки, но обычно из фашин или любых других простых подручных материалов, поперек русла ручья.
4. Вырубка банкетов или узких террас вдоль откосов и посадка на них рядов небольших лиственных деревьев и древовидных кустарников, чередующихся с полосами травы, полученной путем посева дерновой земли или семян злаков. Настоятельно рекомендуется также засаживать банкеты и откосы кустарниками, а также сеять любые другие овощи с

цепкими корнями. [Примечание: Смотрите описание аналогичных процессов, рекомендованных и принятых Менготти, в его "Идраулике", том ii., глава ii. xvii.]

Средства защиты от торрентов.

Сельское население, которое во Франции в целом враждебно относится ко всем лесным законам, вскоре безропотно приняло эту систему, и ее успех намного превзошел все ожидания. К концу 1868 года около 190 000 акров были засажены деревьями, [Примечание: Путешественники, проводящие зиму в Ницце, могут иметь хорошую возможность изучить методы формирования и проведения повторной обработки горных склонов в самых неблагоприятных условиях, посетив Мон Борон, расположенный в непосредственной близости от этого города, и другие прибрежные плантации в этой провинции, где большие трудности были полностью преодолены благодаря мастерству и настойчивости французских лесоводов. См. *Les Forêts des Maures*, *Revue des Eaux et Forêts*, январь 1869 г.]. и почти 7000 акров хорошо обработанного дерна в департаменте Верхние Альпы. Многие сотни ущелий, некоторые из которых были руслами мощных ливней, были ограждены барьерами, выровнены и засажены, и, согласно официальным отчетам, вид гор в Департаменте, где бы ни применялись эти методы, быстро изменился. Почва приобрела такую устойчивость, что сильные дожди 1868 года, столь разрушительные в других местах, не нанесли ущерба районам, которые подверглись этим операциям, и многочисленные растущие потоки, которые угрожали непоправимым бедствиям, были полностью потушены или, по крайней мере, полностью обезврежены. [Сноска: Подробные сведения о процессах и результатах см. Во втором томе Сюрреля "Этюды о торрентах", Париж, 1872 г., и в отчете Де Ла Грай в "Ревю де Оз и Форэ" за январь 1869 г.]

Помимо процессов, которыми руководит правительство Франции, были предложены различные вспомогательные меры простого и экономически осуществимого характера. Среди них есть один, который долгое время был хорошо известен в наших Южных Штатах под названием *circling*, и настоятельно рекомендуется использовать его в холмистых регионах других штатов.

Это просто метод предотвращения размыва поверхности дождями и в то же время замены орошения крутых пастбищ, заключающийся в проведении горизонтальных борозд вдоль склонов холмов, превращая таким образом откос холмов в череду небольших террас, которые, будучи однажды покрыты дерном, становятся очень постоянными. Говорят, опыт показал, что этот простой процесс, по крайней мере частично, сдерживает слишком быстрый приток поверхностных вод в долины и, следовательно, в значительной степени устраняет одну из наиболее заметных причин затоплений, и что его достаточно для удержания дождевой, снежной и мелкой родниковой воды достаточно долго для орошения почвы, таким образом увеличивая продукт растительности в пятикратной пропорции. [Footnote: Troy, *Etude sur le Reboisement des Montagnes*, sections 6, 7, 21.]

В качестве дополнительной рекомендации можно отметить, что этот процесс является замечательной подготовкой почвы для лесных насаждений, поскольку молодые деревья, посаженные на террасах, получают полезную защиту благодаря форме поверхности и покрытию дерном, а также найдут почву достаточно влажной для обеспечения их роста.

Леса Италии.

Согласно последним статистическим данным, в Италии этот показатель составляет 17,64 процента. лесных угодий, [Сноска: Симони, Руководство по лесному искусству, 2 изд.,

Флоренция, 1872, стр. 542.] пропорция, которую, учитывая характер климата и поверхности, большое количество почвы, пригодной только для выращивания деревьев, и тот факт, что большая часть земель, классифицируемых как лес, либо очень плохо покрыта лесом, либо покрыта плохо управляемыми рощами, не находящимися в состоянии постепенного улучшения, можно было бы с выгодой удвоить. Рассматривая Италию в целом, мы можем сказать, что климат, почва и поверхностный слой в высшей степени приспособлены для произрастания разнообразной и пышной древесной растительности, и что в интересах самозащиты развитие лесной промышленности является одной из первейших обязанностей ее народа. В долинах Западного Пьемонта есть места, где вырубка лесов привела к географическим и экономическим последствиям, столь же катастрофическим, как на юго-востоке Франции, и есть много других районов в Альпах и Апеннинах, где человеческая непредусмотрительность была почти столь же разрушительной. Некоторые из этих регионов должны быть оставлены в абсолютном запустении, а для других возможность физического восстановления быстро исчезает. Но все еще есть миллионы квадратных миль, которые с пользой можно было бы засадить лесными деревьями, и тысячи акров выжженных и бесплодных склонов холмов, находящихся в пределах видимости почти от каждой столицы итальянской провинции, которые можно было бы легко и быстро покрыть зелеными лесами. [Примечание: Тому, кто привык к медленной вегетации в менее благоприятном климате, быстрота роста молодых плантаций в Италии кажется почти волшебной. Деревья, посаженные вдоль новых подъездных путей и аллей Флоренции, за три-четыре года достигли таких высот, на которые в наших Северных Штатах потребовалось бы по меньшей мере десять. Это, правда, особый случай, поскольку деревья были посажены и за ними ухаживали с умением и заботой, которых нельзя добиться в лесу; но рост деревьев, за которыми мало ухаживают, в Италии все еще очень быстрый. Согласно Тосканелли, *Economia rurale nella Provincia di Pisa*, стр. 8, примечание — одна из самых полных, любопытных и поучительных картин сельской жизни, которая существует в какой—либо литературе, - белый тополь *Populus alba* достигает в долине Серкио огромной высоты со средним диаметром в два фута за двадцать лет. Солми утверждает в своей книге "*Miasma Palustre*", стр. 115, что за тот же период липа достигает шестнадцати дюймов в диаметре. Рост иностранных деревьев в Италии иногда бывает чрезвычайно пышным. Два атласских кедра, выращенных на известной вилле Кареджи недалеко от Флоренции из семян, посеянных в 1850 году, достигают двадцати дюймов в диаметре над выпуклостью корней и предполагаемой высоты шестидесяти футов.]

Обнажение Центральных и Южных Апеннин и итальянского склона Западных Альп началось в период неизвестной древности, но, по-видимому, оно не достигло очень опасной протяженности до тех пор, пока иностранные завоевания и расширенная торговля Рима не вызвали значительно возросший спрос на древесину для строительства кораблей и военных материалов. [Примечание: Интересный пример побочных эффектов уничтожения лесов в древней Италии можно найти в древнеримской архитектуре. В старейших кирпичных постройках Рима кирпичи очень тонкие, очень тщательно обожженные и уложенные толстым слоем строительного раствора между рядами. Несколько столетий спустя кирпичи стали толще и менее хорошо обожжены, а слои раствора - тоньше. В имперский период кирпичи были еще толще, обычно мягко обожженные, с небольшим количеством раствора между рядами. Этот факт, я думаю, объясняется изобилием и дешевизной топлива в прежние времена и его растущим дефицитом и дороговизной в более поздние эпохи. Когда древесина стоила недорого, строители могли позволить себе тщательно обжигать кирпич, а также сжигать и использовать большое количество извести. По мере роста цен на дрова они смогли потреблять

меньше топлива в печах для обжига кирпича и извести, а качество и количество кирпича и извести, используемых в строительстве, постепенно менялись в пропорции.

Множество географических обозначений в Италии, которые указывают на прежнее существование лесов, показывают, что даже в средние века были леса там, где сейчас не найти лесных деревьев. Существуют сотни названий средневековых городов, производных от абете, асери, карпино, кастаньо, фаджио, фрассино, пино, кверча и других названий деревьев.] Восточные Альпы, Западные Апеннины и Приморские Альпы сохранили свои леса гораздо позже; но даже здесь нехватка древесины, нанесение ущерба равнинам и разлив рек наносами, принесенными бурными потоками, привели к принятию Венецианской Республикой законодательства о защите лесов в различные периоды между пятнадцатым и девятнадцатым веками. [Сноска: см. Ценную книгу А. де Береже "История законодательства Венеты о лесах". Venezia, 1863.

Мы не находим в венецианском лесном законодательстве особых свидетельств того, что законодатели принимали во внимание географические аргументы, которые, по-видимому, руководствовались только экономическими соображениями.

Согласно Хаммелю, запустение Карста, высокого плато, лежащего к северу от Триеста, ныне одного из самых выжженных и бесплодных районов Европы, вызвано вырубкой лесов столетия назад для строительства военно-морских сил Венеции. "Там, где несчастный карстовый крестьянин сейчас не видит ничего, кроме голых скал, подмытых бушующей Борской волной, ярость этого ветра когда-то умирляли могучие ели, которые Венеция безрассудно вырубала для строительства своих флотов".—Physische Geographie, стр. 32.] Генуей, по крайней мере, в СЕМНАДЦАТОМ веке; и оба этих правительства, а также несколько других приняли законы, требующие от владельцев горных земель пересаживать леса. Однако они, по-видимому, мало соблюдались, и в целом верно, что нынешнее состояние лесов в Италии в гораздо меньшей степени связано с отсутствием разумного законодательства для их защиты, чем с небрежностью правительств в обеспечении соблюдения своих законов.

В Италии очень распространено приписывать французской оккупации времен первой империи все улучшения и все злоупотребления последнего времени в соответствии с политическими симпатиями отдельных лиц; и часто говорят, что французы уничтожили все леса, которые исчезли в течение этого столетия. Но, как бы то ни было, ни одно из итальянских государств после падения империи не приняло энергичной системы подавления или восстановления, а налоги на лесную собственность в некоторых из них были настолько обременительными, что сельские муниципалитеты иногда предлагали передать свои общие леса правительству без какой-либо иной компенсации, кроме отмены налогов, взимаемых с лесных угодий.

[Примечание: Смотрите "Политехнический университет" за май 1862 г., стр. 234.] При таких обстоятельствах лесные массивы вскоре лишились бы лесов, а там, где транспортные средства и хороший спрос на древесину усилили стимулы к ее рубке, как, например, на границах Средиземноморья, уничтожение лесов и всех сопутствующих им зол происходит с серьезно угрожающей скоростью.

Галленга дает поразительный отчет о бессмысленном уничтожении лесов в Северной Италии в своих личных воспоминаниях. [Примечание: "Далеко в самых темных уголках гор, похоже, среди этих альпийских жителей возник своего рода вселенский заговор — деструктивная мания рубить и сносить все, что стоит на корнях". — Сельская жизнь в Пьемонте, стр. 134.

"Есть огромные пирамиды гор, ныне голых и унылых от основания до вершины, которые люди, еще живущие и еще молодые, помнят, как они были покрыты всем, кроме первобытных лесов". — Там же, стр. 135.] и мало найдется итальянцев среднего возраста, чья собственная память не снабдила бы их подобными воспоминаниями. Расчистка горных долин в провинциях Бергамо и Бешиа началась недавно, и Ломбардини сообщает нам, что вырубка лесов в Вальтеллине началась немногим более сорока лет назад.

Хотя ни в одной стране не было более способных авторов о ценности лесов и общих последствиях их уничтожения, чем в Италии, тем не менее особое географическое значение лесов, за исключением защиты от наводнений, не было так четко признано в этой стране, как в штатах, граничащих с ней на севере и западе. Верно, что лицо природы было полностью изменено человеком, и что действие ливневых потоков вызвало в Италии почти такое же масштабное и безнадежное опустошение, как и во Франции; но во Французской империи недавнее опустошение, вызванное вырубкой лесов, более обширно, произошло более внезапно, в менее отдаленных и малоизвестных местностях и, следовательно, возбуждает более живой и безвестный интерес, чем в Италии, где общественное мнение не так легко связывает последствия с их истинной причиной. Италия также, по древней привычке, использует мало дерева в архитектурном строительстве; на протяжении поколений она не содержала ни одного военного или торгового флота, достаточно большого, чтобы требовать исчерпывающего количества древесины, [Примечание: великие военно-морские и коммерческие морские пехотинцы Венеции и Генуи, должно быть, вызвали огромное потребление древесины в Средние века и в столетия, непосредственно следовавшие за теми, которые обычно обозначаются этим термином. В морском строительстве того периода использовались более крупные бревна, чем в современной военно-морской архитектуре большинства коммерческих стран, но, по-видимому, без пропорционального увеличения прочности. Старые способы судостроения в значительной степени были переданы в Средиземноморье совсем недавно, и хотя на итальянских верфях сейчас используются более совершенные модели и способы постройки, американец или англичанин с удивлением смотрит на огромные балки и толстые доски, которые так часто используются при строительстве очень маленьких судов, плавающих в этом море, и которые еще недостаточно старые, чтобы их можно было разобрать как непригодные для плавания.] а мягкий климат Италии не требует больших затрат на древесину для топлива. Помимо этих обстоятельств, следует помнить, что науки наблюдения стали знаниями практического применения только после того, как вред был уже в основном нанесен и даже забыт в Альпийской Италии, в то время как его пагубность только начинала ощутимо ощущаться во Франции, когда притязания натурфилософии как либерального направления впервые были признаны в современной Европе. Прежнее политическое состояние Итальянского полуострова фактически помешало бы внедрению общей системы лесного хозяйства, однако можно было бы ясно осознать важность мудрого управления этим великим общественным интересом. Леса, которые контролировали и регулировали течение истоков рек, очень часто находились в одной юрисдикции, равнины, подлежащие орошению или затопляемые наводнениями и опустошаемые бурными потоками, - в другой. Очевидно, что согласование действий по такому вопросу между множеством ревнивых мелких суверенитетов было невозможно, и ничто, кроме постоянного объединения всех итальянских государств под единым правительством, не может сделать практически возможным установление таких мер по сохранению и восстановлению лесов и регулированию стока вод, которые необходимы для

полного освоения еще неисчерпанных ресурсов этой прекраснейшей из земель и даже для поддержания нынешнего состояния ее физической географии.

Леса Германии.

Германия, включая значительную часть Австрийской империи, из-за характера поверхности и климата, а также из-за внимания, которое издавна уделялось во всех немецких государствах лесоводству, находится в гораздо лучшем состоянии в этом отношении, чем ее более южные соседи; и хотя в альпийских провинциях Бавария и Австрия соответствующие районы Швейцарии, Италии и Франции произвели едва ли менее катастрофические последствия, [Примечание: В качестве примера нехватки топлива в некоторых частях территории Баварии, где не так давно было изобилие древесины, я могу упомянуть тот факт, что вода в альпийских провинциях Баварии и Австрии была едва ли менее разрушительной]. в некоторых случаях соляные источники транспортируются на расстояние шестидесяти миль по железным трубам, чтобы получить запас топлива для их кипячения.

Во Франции сок сахарной свеклы иногда транспортируют по трубам на три-четыре мили по той же причине.

Многие из моих читателей, возможно, помнят, что не так давно было предложено производить газ для снабжения Лондона в устьях угольных шахт и подавать его в город по трубам, экономя таким образом транспортировку угля; но поскольку кокс и минеральную смолу все равно пришлось бы утилизировать, операция, вероятно, оказалась бы невыгодной.

Большая экономия в производстве нефти была достигнута благодаря применению чугунных труб к скважинам вместо бочек; таким образом, нефть переносится по различным неровностям поверхности на три-четыре мили к цистернам на железных дорогах и нагнетается в них паровыми машинами. Таким образом, стоимость транспорта снижается на одну пятую.] тем не менее, в целом германские государства, как хорошо замечает Симони Уэлл, следует рассматривать в этом отношении как образцовые страны Европы. Площадь лесов в целом не только сохраняется без уменьшения, но и новые леса высаживаются там, где они особенно необходимы. [Примечание: Австрийское правительство прилагает энергичные усилия для распространения лесов на безжизненных карстовых просторах. Трудности, связанные с засухой и сильными ветрами, которые могут оказаться фатальными для молодых и даже несколько развитых плантаций, очень серьезны, но в 1866 году было посажено свыше 400 000 деревьев и посеяно огромное количество семян. На данный момент результаты этого важного эксперимента считаются обнадеживающими. Смотрите "Хронику леса" в "Ревю де о'Кей и Форет", февраль 1870 г.] и, хотя медленный рост лесных деревьев в этих климатических условиях сводит прямую денежную отдачу от лесных угодий к минимуму, правительства мудро продолжают поощрять эту отрасль. Экспорт пиломатериалов из Триеста велик, и фактически рынки Турции и Египта в значительной степени снабжаются из этого источника. [Примечание: Для получения информации о лесах Германии, а также других европейских стран см., помимо уже цитированных работ, очень ценное Руководство по лесному искусству Симони, 2-е издание, Флоренция, 1872.]

Леса России.

Россия, которую мы обычно считаем по существу лесной страной, в которой на самом деле большая часть лесных массивов, начинает серьезно страдать от нехватки древесины. Журдые

отмечает: "Вместо обширной территории с необъятными лесами, которые мы ожидаем встретить, мы видим только разбросанные рощи, поредевшие от ветра или топора мужика, земли, вырубленные и более или менее недавно расчищенные для возделывания. Вероятно, в России нет ни одного района, которому не приходилось бы сожалеть о разрушительном воздействии человека или огня, этих двух злейших врагов московского лесоводства. Это настолько верно, что дальновидные люди уже предвидят кризис, который станет ужасным, если только открытие огромных залежей какого-нибудь нового горючего материала, такого как каменный уголь или антрацит, не уменьшит его пагубность". [Footnote: Clave, Etudes sur l'Economie Forestiere, p. 261. Клэйв добавляет (стр. 262): "Российские леса очень неравномерно распределены по территории этой огромной империи. На севере они образуют огромные массы и покрывают целые губернии, в то время как на юге их так не хватает, что у жителей нет другого топлива, кроме соломы, навоза, тростника и вереска".... "В Москве дрова стоят тридцать процентов. дороже, чем в Париже, в то время как на расстоянии нескольких лье он продается за десятую часть этой цены".

Такое положение вещей частично связано с отсутствием транспортных средств, и некоторые районы Соединенных Штатов находятся в аналогичном состоянии. Во время суровой зимы десять или двенадцать лет назад внезапное замерзание каналов и рек, прежде чем крупный американский город получил свой обычный запас топлива, привело к огромному росту цен на дрова и уголь, и бедняки жестоко страдали от их нехватки. В нескольких часах езды от города были большие леса и обильный запас дров, срубленных и подготовленных к сжиганию.

Это легко можно было бы доставить в город по железным дорогам, которые проходили через леса; но управляющие дорогами отказались принимать это в качестве груза, потому что конкурирующий рынок древесины мог поднять цену на топливо, которое они использовали для своих локомотивов. Воистину, нашим железным дорогам "нужен хозяин".

Хоэнштейн, который долгое время профессионально работал лесничим в России, описывает последствия всеобщей войны для лесов в этой стране как уже самые катастрофические и угрожающие еще более разрушительными бедствиями. Река Волга, жизненная артерия внутренней торговли России, пересыхает по этой причине, и великие московитские равнины быстро превращаются в пустыню, подобную Персидской. —Der Wald, стр. 223.

Уровень Каспийского моря на восемьдесят три фута ниже, чем у Азовского моря, и поверхность озера Арал быстро опускается. Фон Бер утверждает, что понижение уровня Каспия было вызвано внезапным оседанием по экологическим причинам, а не постепенным превышением испарения над запасом. Смотрите Kaspische Studien, стр. 25. Но это оседание уменьшило площадь и, следовательно, испарение этого моря, и реки, которые когда-то поддерживали его древнее равновесие, должны были поднять его до прежнего уровня, если бы их собственный сток не уменьшился. В самом деле, не доказано, что обнажение лесистой местности уменьшает общее годовое количество осадков на ней; но несомненно, что летний приток воды с поверхности региона шампани, подобного тому, через который протекают Волга, ее притоки и истоки озера Арал, уменьшается из-за удаления лесов. Следовательно, хотя в долинах этих рек все еще может выпадать столько же дождей, сколько когда вся их поверхность была покрыта лесами, больше влаги может уноситься за счет испарения, и меньшее количество воды сбрасывается реками с тех пор, как их бассейны были расчищены, и, следовательно, нынешнее

состояние внутренних вод, о котором идет речь, может быть связано с уничтожением лесов в их долинах и на прилегающих равнинах.]

Леса Соединенных Штатов.

Я сильно сомневаюсь, что в каком-либо из американских штатов, за исключением, возможно, Орегона, на данный момент больше лесных угодий, чем должно сохраняться постоянно, хотя, без сомнения, различное распределение лесов во всех них могло бы быть весьма выгодным. Возможно, это несчастье для Американского союза, что правительства штатов так часто передают свои первоначальные владения частным лицам. Это правда, что общественная собственность недостаточно уважается в Соединенных Штатах; и на памяти почти каждого мужчины зрелого возраста древесина в самых северных Штатах имела столь малую ценность, что владельцы частных лесных угодий почти без жалоб мирились с тем, что в других местах было бы расценено как очень тяжкое посягательство на них. [Примечание: Согласно принципам английской юриспруденции, общее право состоит из общих обычаев, установившихся так давно, что "память человека не говорит об обратном". Другими словами, давний обычай создает закон. В новых странах изменение обстоятельств создает новые обычаи, а со временем и новые законы, без помощи законодательства. Если бы американские колонисты соблюдали более щадящую экономию при обращении со своими лесами, возник бы новый кодекс обычного лесного права, который приобрел бы силу закона. Популярная привычка быстро разрабатывала фундаментальные принципы такого кодекса, когда быстрый рост стоимости древесины вследствие безрассудного опустошения лесных массивов сделал интерес владельцев вмешиваться в эту зарождающуюся систему лесной юриспруденции и апеллировать к нормам английского права для защиты своих лесов. Суды удовлетворили эти апелляции, и теперь лесная собственность юридически так же неприкосновенна, как и любая другая, хотя общепринятое мнение по-прежнему оспаривает ход судебных решений по таким вопросам.] Нуждающиеся в древесине люди добывали ее везде, где могли найти, и требование о возмещении ущерба за такой незначительный проступок, как вырубка и унесение нескольких сосен или дубов, расценивалось собственником как подлый поступок. Привычки, сформировавшиеся в тот период, не совсем устарели, и даже сейчас представление об общем праве собственности на леса все еще сохраняется, если не как мнение, то, по крайней мере, как чувство. При таких обстоятельствах было трудно защищать лес, независимо от того, принадлежит ли он государству или частным лицам. Имущество такого рода подвергается разграблению, а также частому повреждению в результате пожаров. Разрушения, вызванные этими причинами, действительно, значительно уменьшились бы, но ни в коем случае не уничтожили бы полностью климатические и географические влияния леса или разрушительно снизили бы его ценность как регулярного источника топлива и древесины.

Очевидно, что крайне важно, чтобы общественность, и особенно землевладельцы, осознали опасность, которой беспорядочная вырубка лесов может подвергнуть не только будущие поколения, но и саму почву. Некоторые американские штаты, а также правительства многих европейских колоний все еще сохраняют за собой право собственности на обширные участки первобытных лесов. Штат Нью-Йорк, например, имеет в своих северо-восточных округах обширную территорию, на которой лесорубы лишь кое-где разбили свои лагеря, и где лес, хотя и перемежается постоянными поселениями, лишенными некоторых из его лучших сосновых рощ и часто опустошаемый опустошительными пожарами, по-прежнему покрывает гораздо большую часть поверхности. На этой территории почва, как правило, бедная, и даже на новых

полянах мало того роскошного урожая, который отличает их в других местах. Таким образом, ценность земли для сельскохозяйственного использования очень мала, и очень мало покупок совершается с какой-либо иной целью, кроме как очистить почву от древесины. Часто предлагалось, чтобы государство объявило оставшийся лес неотъемлемым достоянием содружества, но я полагаю, что мотив этого предложения проистекал скорее из поэтических, чем из экономических взглядов на предмет. Оба этих класса соображений имеют реальную ценность. Желательно, чтобы какой-нибудь большой и легкодоступный регион американской земли оставался, насколько это возможно, в своем первобытном состоянии, одновременно являясь музеем для обучения студентов, садом для отдыха любителей природы и убежищем, где местные деревья и скромные растения, любящие тень, а также рыбы, птицы и четвероногие звери могли бы жить и увековечивать свой вид, пользуясь такой несовершенной защитой, какую могут предоставить им законы народа, ревниво относящегося к ограничениям. Непосредственный ущерб для государственной казны от принятия такой политики был бы незначительным, поскольку эти земли продаются по низким ценам. Один только лес, управляемый экономически, без ущерба и даже с пользой для его сохранения и роста вскоре будет приносить регулярный доход, превышающий текущую стоимость платы.

Побочные преимущества сохранения этих лесов были бы гораздо больше. Природа воздвигла эти горы и покрыла их высокими лесами, чтобы они могли служить резервуаром для постоянного снабжения водой тысяч рек и ручейков, которые питаются дождями и снегами Адирондак, и экраном для плодородных равнин центральных графств от леденящих порывов северного ветра, которые не встречают других преград в своем стремительном движении от арктического полюса. Климат Северной части Нью-Йорка даже сейчас характеризуется более резкими перепадами температур, чем на Юге Франции. Продолжительные зимние холода более интенсивны, кратковременная летняя жара даже более сильная, чем в Провансе, и, следовательно, сохранение всех факторов, способствующих поддержанию равновесия температуры и влажности, имеет кардинальное значение. Вырубка лесов Адирондака в конечном итоге повлечет за собой для Северного и Центрального Нью-Йорка последствия, аналогичные тем, которые возникли в результате обнажения южных и западных склонов Французских Альп и отрогов, хребтов и отдельных вершин перед ними.

Верно, что последствия расчистки гор Нью-Йорка могут быть меньшими по степени, чем те, которые аналогичная причина вызвала на Юге Франции, где интенсивность ее действия возросла из-за наклона горных склонов и особого геологического строения земли. Деградация почвы, возможно, не в равной степени способствует сочетанию одних и тех же обстоятельств ни в одном из американских Атлантических штатов, но все же там есть крутые склоны и рыхлые почвы, достаточные для того, чтобы сделать неизбежным повсеместное опустошение, если в ближайшее время не остановить дальнейшее уничтожение лесов. Эффект расчистки уже заметен в относительно нетронutom регионе, о котором я говорю. Реки, которые берут начало в нем, текут с уменьшенным течением в засушливые сезоны и с увеличенным объемом воды после сильных дождей. Они приносят с собой все большее количество наносов, а растущие препятствия для судоходства по Гудзону, которые распространяются вниз по ла-Маншу по мере того, как поля переходят в лес, дают веские основания опасаться нанесения непоправимого ущерба торговле важных городов в верховьях этой реки, если не будут приняты меры по предотвращению расширения "улучшений", которые уже вышли за рамки требований разумной экономии.

На востоке Соединенных Штатов общий характер климата, почвы и поверхности таков, что для образования очень разрушительных потоков требуется гораздо больше времени, чем было бы необходимо в горных провинциях Италии или Франции. Но работа по опустошению началась даже там, и везде, где крутой горный склон был лишен леса, зарождающиеся овраги уже бороздят поверхность и собирают осадки в каналы, которые грозят серьезным бедствием в будущем. Подобное своеобразное воздействие наблюдается на песчаную поверхность сосновых лесов и на другие почвы, которые легко соединяются с водой, и это привлекло внимание географов и геологов. Почвы первого типа встречаются во всех Восточных штатах; почвы второго типа чаще встречаются в истощенных округах Мэриленда, где выращивают табак, и на более южных территориях Джорджии и Алабамы. В этих местностях овраги, которые появляются после вырубки леса, из-за какого-либо случайного нарушения поверхности или, в некоторых формациях, из-за растрескивания почвы вследствие сильной засухи или жары, расширяются со страшной быстротой.

В Джорджии и Алабаме Лайелл увидел "начало формирования сотен долин в местах, где недавно был вырублен первобытный лес". Один из них, в Джорджии, в почве, состоящей из глины и песка, образовавшихся в результате разложения на месте рогового гнейса со слоями и прожилками кварца, "которого не существовало до вырубки леса двадцатью годами ранее", он описывает как более 55 футов в глубину, 300 ярдов в длину и от 20 до 180 футов в ширину. Наш автор ссылается на другие случаи в тех же Штатах, "когда вырубка деревьев, которые препятствовали дождю собираться в потоки и стекать во время внезапных наводнений, привела к образованию оврагов глубиной от 70 до 80 футов". [Сноска: Лайелл, Принципы геологии, 10-е изд., том i., 345-6.] Аналогичные результаты часто достигаются в Северо-восточных Штатах при заготовке древесины на "сосновых равнинах", где почва обычно имеет песчаный состав и рыхлую структуру.

Американский лес-Деревья.

Оставшиеся леса Северных Штатов и Канады больше не могут похвастаться могучими соснами, которые почти соперничали с гигантской секвой и секвойей Калифорнии; а рост более крупных лесных деревьев после достижения ими определенного размера происходит так медленно, что, если бы каждую сосну и дуб щадили в течение двух столетий, самые большие из ныне стоящих не достигли бы высоты сотен, которые, по имеющимся данным, были срублены в течение двух или трех поколений. [Примечание: Рост белой сосны на хорошей почве и в открытом грунте довольно быстрый, пока она не достигнет в диаметре пары футов, после чего он значительно замедляется. Излюбленная среда обитания этого дерева - легкая песчаная почва. На этой почве и в густом лесу ему требуется столетие, чтобы достичь диаметра в ярд. Эмерсон ("Деревья Массачусетса", стр. 65) говорит, что сосна этого вида, растущая близ Парижа "тридцать лет назад, имеет высоту восемьдесят футов и диаметр три фута". Он также утверждает, что десять белых сосен, посаженных в Кембридже, штат Массачусетс, в 1809 или 1810 годах, зимой 1841 и 1842 годов имели в среднем двадцать дюймов в диаметре у земли, причем две самые большие имели при высоте три фута четыре фута восемь дюймов в окружности; и он упоминает еще одну сосну, растущую на каменистом болоте, которая в возрасте тридцати двух лет "имела семь футов в окружности у основания при высоте шестьдесят два фута шесть дюймов". Это последнее, я полагаю, саженец, остальные ПЕРЕСАЖИВАЛИ деревья, которым, возможно, было несколько лет, когда их поместили туда, где они наконец выросли.

Я лично наблюдал следующий случай: в 1824 году сосна, такая маленькая, что молодая леди с помощью мальчика подняла ее с земли и пронесла четверть мили, была посажена возле дома в городке в Вермонте. Время от времени его поливали, но никакой другой специальной обработки он не получал. Я измерил это дерево в 1860 году и обнаружил, что оно находится на высоте четырех футов от земли и полностью над распространением корней, два фута и четыре дюйма в диаметре. Новое измерение в 1871 году дало диаметр в два фута восемь дюймов, увеличившись на четыре дюйма за одиннадцать лет, что было медленнее, чем в предыдущие годы. При пересадке он не мог быть больше трех дюймов в диаметре и до 1860 года, должно быть, увеличивал свой диаметр примерно на семь десятых дюйма в год, что почти вдвое превышало его последующий рост. В 1871 году диаметр короны составлял 63 фута.

В том же районе вязы, пересаженные в 1803 году, когда их диаметр не превышал трех-четырех дюймов, достигли в 1871 году диаметра от четырех футов до четырех футов двух дюймов, а ширина кроны - от 90 до 112 футов. Сахарные клены, пересаженные в 1822 году, примерно такого же размера, имели длину два фута три дюйма. Этот рост, несомненно, значительно превышает рост деревьев того же вида в естественном лесу, хотя пересаженные деревья не получали никакого другого удобрения, кроме неограниченного количества света и воздуха.] Доктор Уильямс, писавший около шестидесяти лет назад, называет следующие размеры "таких деревьев, которые считаются крупными в своем роде в этой части Америки" [Вермонт], дополняя свой отчет замечанием, что его измерения "обозначают не самые большие, которые природа произвела из их конкретных видов, но самые большие, которые можно найти в большинстве наших городов".

Диаметр. Высота.

Сосна..... 6 футов, 247 футов.

Клен..... 5 "9 дюймов \

Дерево для пуговиц 5 " 6" |

Вяз..... 5 " |

Болиголов..... 4 " 9 " |

Дуб..... 4 " > От 100 до 200 футов.

Липа..... 4 " |

Ясень..... 4 " |

Береза..... 4 " /

Он добавляет примечание, в котором говорится, что в 1736 году в Данстейбле, штат Нью-Гэмпшир, была срублена белая сосна диаметром семь футов и восемь дюймов. Доктор Дуайт говорит, что в Коннектикуте была найдена упавшая сосна высотой двести сорок семь футов, и добавляет: "Несколько лет назад такие деревья росли в большом количестве вдоль северных берегов реки Коннектикут". В другом письме он говорит о белой сосне как о "часто шести футах в диаметре и двухстах пятидесяти футах в высоту" и утверждает, что в Ланкастере, штат Нью-Гэмпшир, была срублена сосна, длина которой составляла двести шестьдесят четыре фута. Эмерсон писал в 1846 году: "Пятьдесят лет назад несколько деревьев, растущих на довольно сухой земле в Блэндфорде, штат Массачусетс, после того, как их срубили, достигали двухсот двадцати трех футов". Все эти деревья превосходят сосну, срубленную в Ганновере, штат Нью-Гэмпшир, около ста лет назад, и описанную как достигающую двухсот семидесяти четырех футов. [Примечание: Уильямс, "История Вермонта", ii., стр. 53. Путешествия Дуайта, iv., стр. 21 и

iii, стр. 36. Эмерсон, "Деревья Массачусетса", стр. 61. Пэриш, "Жизнь президента Уилока", стр. 56.] Следует заметить, что эти описания применимы к деревьям, срубленным от семидесяти до ста сорока лет назад.

Люди, которые благодаря наблюдениям познакомились с современным характером американских лесов, будут поражены малостью диаметра, которую д-р Уильямс и д-р Дуайт приписывают деревьям такой необычайной высоты. Особи нескольких видов, упомянутых в таблице доктора Уильямса, в настоящее время вряд ли можно встретить в том же климате, превышающие половину или самое большее две трети высоты, которую он им приписывает; но, за исключением случая с дубом и сосной, указанный им диаметр не показался бы чем-то необычным для деревьев гораздо меньшей высоты, которые растут сейчас. Даже у тех видов, которые я исключил, эти диаметры при половине высоты доктора Уильямса, возможно, были бы параллельны в настоящее время; и многие вязы, пересаженные диаметром в шесть дюймов, на памяти еще живущих людей, достигают четырех, а иногда и пяти футов в диаметре. Для этого изменения в росте лесных деревьев есть две причины: первая заключается в том, что большая коммерческая ценность сосны и дуба привела к уничтожению всех лучших, то есть самых высоких и прямых, экземпляров обоих; вторая заключается в том, что прореживание леса топором лесоруба открыло доступ света, тепла и воздуха деревьям более скромной ценности и более низкого роста, которые пережили своих более высоких собратьев. Следовательно, они смогли расширить свои кроны и раздуть стебли до такой степени, которая была невозможна до тех пор, пока их осеяли и душили величественные дубы и сосны. Таким образом, хотя лесничему Новой Англии приходится долго искать сосну, подходящую на роль мачты какого-нибудь великого адмирала, буки, вязы и березы, такие же крепкие, как самые могучие из их прародителей, все еще не редкость.

[Примечание: Лесные деревья Северных Штатов не достигают исключительной долговечности в густых лесах. Доктор Уильямс обнаружил, что ни одна из огромных сосен, возраст которых он установил, не превышала трехсот пятидесяти или четырехсот лет, хотя он цитирует друга, который думал, что заметил деревья значительно старше. Дуб живет дольше сосны, а ель болиголова, возможно, столь же долговечна. Дерево этого последнего вида, срубленное, насколько мне известно, в густом лесу, насчитывало четыреста восемьдесят шесть, или, по словам другого наблюдателя, пятьсот годовых кругов. Большое изобилие продукции животноводства и растениеводства обычно не сопровождается длительной продолжительностью жизни особи. Самых старых людей не найти в многолюдном городе; а в тропиках, где жизнь плодovита и развивается не по годам, она к тому же коротка. Самыми древними лесными деревьями, о которых у нас есть сведения, были не те, что росли в густых лесах, а отдельные экземпляры, у которых не было более высоких соседей, которые перехватывали бы свет, тепло и воздух, и не было соперников, которые делили бы питательные вещества, предоставляемые почвой. Более быстрый рост и большие размеры деревьев, стоящих вблизи границы леса, являются предметом привычных наблюдений. "Многолетний опыт показал, что деревья, растущие на границе леса, можно рубить в возрасте шестидесяти лет с такими же преимуществами, как другие представители того же вида, выращенные в глубине леса, в возрасте ста двадцати. В наших Альпах мы часто замечали, что ствол деревьев на границе рощи наиболее развит или расширен с внешней или открытой стороны, где ветви простираются дальше всего, в то время как концентрические круги роста наиболее однородны у тех, которые полностью окружены другими деревьями или стоят совершенно отдельно". — А. и Г. Вилла, *Necessita dei Boschi*, стр. 17, 18.]

В Калифорнии, к счастью, до сих пор сохранились ее великолепные секвойи, которые достигают высоты трехсот футов, а иногда, как нас уверяют, даже трехсот шестидесяти-четырехсот футов, а также сосны и кедры едва ли меньших размеров. Поскольку общественность теперь убеждена в важности сохранения этих колоссальных деревьев, весьма вероятно, что страх перед их полным уничтожением может оказаться беспочвенным, и мы все еще можем надеяться, что некоторые из них доживут даже до того далекого будущего, когда мастерство лесничего вырастит из их семян потомство, столь же высокое и величественное, как те, что существуют сейчас.

[Примечание: Калифорния должна уступить Австралии славу обладателя самых высоких деревьев. По словам доктора Мюллера, директора Государственного ботанического сада в Мельбурне, эвкалипт, произрастающий недалеко от Хилсвилла, достигал 480 футов в высоту. В более поздних источниках говорится о деревьях того же вида высотой целых 500 футов. See Schleiden, *Fur Baum und Wald*, p. 21.

Если верить последним сообщениям, рост эвкалипта в Калифорнии идет такими быстрыми темпами, что, возможно, сейчас родится ребенок, который увидит, как эта новая растительная эмигрантка из Австралии превзойдет самую высокую секвойю.]

Сравнение европейских и американских деревьев.

Леса Северной Америки разительно отличаются от лесов Европы гораздо большим разнообразием видов, которые в них встречаются. По словам Клэйва, во "Франции и в большинстве частей Европы произрастает всего около двадцати лесных деревьев, пять или шесть из которых с колючими и смолистыми листьями, остальные широколиственные". [Сноска: *Etudes Forestieres*, стр. 7.] Наш автор, однако, несомненно, имеет в виду роды, хотя и использует слово особенные. Россмасслер перечисляет пятьдесят семь видов лесных деревьев, произрастающих в Германии, но некоторые из них являются простыми кустарниками, некоторые - плодовыми и собственно садовыми деревьями, а некоторые другие представляют собой всего лишь разновидности известных видов. Ценное руководство Parade описывает примерно такое же количество, включая, однако, два вида американского происхождения — саранчу, *Robinia pseudacacia*, и веймутову, или белую сосну, *Pinus Strobus*, а также ливанский кедр из Азии, который или, по крайней мере, очень близкий к нему вид, также произрастает в Алжире. Тогда мы можем с уверенностью сказать, что в Европе насчитывается не более сорока или пятидесяти местных деревьев, имеющих такую экономическую ценность, чтобы заслуживать особого ухода лесничего, в то время как один только дуб в Соединенных Штатах насчитывает более тридцати видов. [Примечание: Для получения полных каталогов американских лесных деревьев и замечаний об их географическом распространении обратитесь к статьям по этому вопросу доктора Дж. Г. Купера в Отчете Смитсоновского института за 1858 год и отчете Патентного ведомства Соединенных Штатов, сельскохозяйственного отдела, за 1860 год.] и некоторые другие североамериканские роды почти столь же разнообразны. [Примечание: Хотя "Каталог деревьев" Спенсера встречается в первой песне первой книги "Королевы фей" — единственной песне этой изысканной поэмы, которую действительно читает большинство изучающих английскую литературу, — она не настолько общеизвестна, чтобы делать ее цитирование совершенно излишним:

VII.

Стремясь найти поблизости какое-нибудь укрытие, они нашли
невдалеке тенистую рощу,

Которая обещала противостоять буре;
Чьи высокие деревья, украшенные гордостью соммерса,
Разрослись так широко, что скрыли свет небес,
Не уловимый силой ни одной звезды:
И все внутри было широкими тропами и аллеями,
С изношенной опорой, ведущими внутрь фарра;
Это, кажется, Прекрасная гавань; так они вошли в ар.

VIII.

И вот они проходят, с удовольствием ведомые вперед,
Радясь сладкой гармонии птиц.
Которые там укрылись от бури дред,
Казалось, что в их песне они презирают жестокое небо.
Сколько можно восхвалять деревья, такие прямые и стройные,
сосну сайлинг; кедр крепкий и высокий;
Вяз, заросший виноградной лозой; тополь никогда не засыхает;
Дуб-строитель, единственный король всех лесов;
Осину, годную для шестов; кипарис погребальный;

IX.

Лавр, мед могущественных завоевателей
И мудреца поэтов; ель, которая все еще плачет;
Ива, измученная несчастными возлюбленными;
эвг, послушный воле магов;
Береза для валов; желтоватый для мельницы;
Зеркало, сладко кровоточащее в горькой ране;
Воинственный бук; ясень ни от чего дурного;
Плодоносящая олива; и круглый платан;
Резчик холм; клен почувствуй внутренний звук.

Хотя количество ВИДОВ американских лесных деревьев намного больше, чем европейских, все же различные РАЗНОВИДНОСТИ относительно более многочисленны в Старом Свете, даже если за деревьями обычно не ухаживают. Это размножение разновидностей, без сомнения, является результатом, хотя и не предусмотренным или преднамеренным, действий человека; поскольку обычные операции европейского лесного хозяйства подвергают молодые деревья условиям, отличным от тех, которые предоставляет природа, а новые условия порождают новые формы. Все европейские леса, за исключением отдаленных Северных районов, даже если они технически не являются искусственными лесами, приобретают более или менее искусственный характер под руководством человека, и эффект этого вмешательства проявляется в постоянном отклонении деревьев от первоначального типа. Падуб, например, даже когда растет в абсолютно диком виде, насколько вообще может расти дерево в странах, издавна населенных человеком, производит множество разновидностей, и двадцать или тридцать таких, не говоря

уже о промежуточных оттенках, описаны и названы как отличающиеся друг от друга в трактатах о лесных деревьях Европы.]

В то время как лесная флора Америки внесла большой вклад в развитие европейской, сравнительно небольшое количество европейских деревьев было натурализовано в Соединенных Штатах, и, как правило, местные деревья Европы плохо приживаются в нашем климате. Европейская рябина, которая по красоте, размерам и полезности для роста превосходит нашу [Примечание: В Северном Тироле рябина пятнадцати дюймов в диаметре не редкость. Ягоды перегоняют с добавлением зерна для придания аромата спирту.]—конский каштан и абеле, или серебристый тополь, являются ценным дополнением к декоративным деревьям Северной Америки. Швейцарский арве, или зирбелькифер, *Pinus cembra*, из которого получают съедобные семена с хорошим вкусом и отличная древесина для резьбы по дереву, зонтичная сосна. [Примечание: В горных хребтах нашего крайнего Запада произрастает сосна, очень похожая на европейскую зонтичную сосну.] белая береза Центральной Европы, у которой также есть семена, приятные на вкус, и которая, судя по цвету ее листвы и красивой форме куполообразной кроны, является одним из самых элегантных деревьев, с ее свисающими ветвями, почти соперничающими с ветвями плакучей ивы по длине, гибкости и грациозности падения, и, особенно, "cypresse funerall", может быть завезена в Соединенные Штаты с большой пользой для ландшафта. Из европейского бука и каштана получается древесина гораздо лучшего качества, чем из их американских собратьев. Плоды европейского каштана, хотя и уступают американскому по сладости и вкусу, крупнее и являются важным продуктом питания французских и итальянских крестьян. Европейский грецкий орех, хотя и не уступает некоторым американским видам по красоте роста или древесины, а другим - по прочности и эластичности волокон, ценен своей древесиной и маслом. [Примечание: Грецкий орех - более ценное дерево, чем принято считать. Из него получается треть масла, производимого во Франции, и в этом отношении он занимает промежуточное положение между оливковыми маслинами юга и масличными семенами севера. На гектаре (около двух с половиной акров) можно производить орехов на сумму в пятьсот франков в год, которые не стоят ничего, кроме сбора. К сожалению, его зрелости приходится долго ждать, и вырубается больше ореховых деревьев, чем сажается. Основной причиной его разрушения является спрос на его древесину для изготовления столярных изделий. See Lavergne, *Economie Rurale de la France*, p. 253.

Согласно Козимо Ридольфи (*Lezioni Orali*, ii., стр. 424), Франция получает из грецкого ореха в три раза больше масла, чем из оливкового, и почти столько же, сколько из всех масличных семян вместе взятых. Он утверждает, что грецкий орех дает орехи в возрасте двадцати лет, а максимальный урожай дает в семьдесят, и что гектар земли с тридцатью деревьями, или двенадцать на акр, равен капиталу в две с половиной тысячи франков.

Орех этого дерева известен в Соединенных Штатах как "английский грецкий орех". Плоды и древесина очень напоминают американский черный орех, *Juglans nigra*, но для изготовления столярных изделий американский орех более красив, особенно когда используются крупные сучки. Древесина европейских пород, если она прямозернистая, чистая или без сучков, для обычных целей лучше, чем древесина американского черного грецкого ореха, но не идет ни в какое сравнение с древесиной гикори, когда требуется прочность в сочетании с эластичностью, а вкус его ореха сильно уступает вкусу лохматой коры, а также мускатному ореху, на который он чем-то похож.

"Каштан еще более ценен, поскольку растет на стерильной почве, которая без него давала бы только папоротники и вересковые пустоши, обильную пищу для человека". —Лаверн, Сельская экономика Франции, стр. 253.

Я полагаю, что разновидностей, выведенных путем культивирования, у грецкого ореха меньше, чем у каштана, последнее дерево часто прививают в Южной Европе.

Урожай каштанов во Франции в 1848 году оценивался в 3 478 000 гектолитров, или 9 877 520 винчестерских бушелей, и стоил 13 528 000 франков, или более двух с половиной миллионов долларов. В Тоскане годовой урожай оценивается примерно в 550 000 бушелей.

Тосканские крестьяне считают муку из сушеных каштанов не менее питательной, чем индийская кукурузная мука, и в горах ее продают по той же цене, или около трех центов за английский фунт, а в городах - по четыре цента.] Морская сосна, которая нашла такое огромное применение для закрепления дрейфующих песков во Франции, возможно, лучше приспособлена для этой цели, чем любая из сосен Нового Света, и она имеет большое значение благодаря содержащемуся в ней скипидару, смоле и дегтю. Эпикая, или пихта обыкновенная, *Abies picea*, *Abies excelsa*, *Picea excelsa*, произрастающая в изобилии в горах Франции и сопредельной страны, известна своим продуктом - бургундской смолой, и, поскольку она растет в более разнообразных почвах и климате, чем почти любое другое дерево с шиповатыми листьями, ее, возможно, стоит пересадить. [Примечание: Эта ель примечательна своей склонностью к заживлению рубцов на своих пнях - общим свойством, которым она обладает с некоторыми другими елями, приморской сосной и европейской лиственницей. Когда эти деревья растут густыми зарослями, их корни склонны соединяться с помощью своеобразной естественной прививки, и если одно из них срубить, хотя его собственные корешки отмирают, пень может продолжать, иногда в течение столетия, получать питание от корешков окружающих деревьев, и над ним образуется купол из древесины и коры значительной толщины. Исцеление, однако, только кажущееся, поскольку весь пень, за исключением внешнего кольца годового прироста, вскоре отмирает и даже разлагается внутри своего покрова, не давая новых побегов. Смотрите Ежемесячный отчет Министерства сельского хозяйства за октябрь 1872 года.] Я полагаю, что пробковый дуб был завезен в Калифорнию и некоторые другие части Соединенных Штатов и, несомненно, будет процветать в Южной части Союза. [Примечание: В возрасте двенадцати-пятнадцати лет пробковое дерево впервые очищают от внешней коры. Этот первый продукт низкого качества, и его используют для изготовления поплавков для сетей и буйков или сжигают для получения ламповой сажи. После этого образуется новый слой пробки толщиной в дюйм или дюйм с четвертью примерно раз в десять лет, и его удаляют большими листами без ущерба для дерева, которое живет сто пятьдесят и более лет. Согласно Клаве (стр. 252), годовой продукт леса из пробковых дубов исчисляется примерно в 660 килограммов, что составляет 150 франков на гектар, что за вычетом расходов дает прибыль в размере 100 франков. Это примерно равно 250 фунтам веса, а прибыль с акра составляет восемь долларов. Пробковые дубы в национальном владении Алжира занимают около 500 000 акров и сдаются частным лицам по ставкам, которые, как ожидается, при аренде всей территории принесут государству доход в размере около 2 000 000 долларов.

Жорж Санд в "Истории человеческой жизни" говорит о пробковых лесах на юге Франции как об одном из самых прибыльных сельских владений и заявляет, чего я не помню, чтобы где-либо замечал, что Россия является лучшим потребителем пробки. Большие листы, сорванные с

деревьев, разрезают на тонкие пластины и используют для облицовки стен квартир в этом холодном климате. О выращивании пробкового дуба и уходе за ним см. "Воспламенения и культура Шене-Льежа" в "Ревю о воде и лесах" за февраль 1869 г.] Грецкий орех, каштан, пробковый дуб, шелковица, олива, апельсин, лимон, инжир и множество других деревьев, которые своими плодами или другими продуктами приносят ежегодный доход, природа предоставила Южной Европе частичную компенсацию за потерю родного леса. Верно, что эти деревья, посаженные в большинстве своем на таких расстояниях, которые допускают возделывание или рост травы среди них, являются лишь неадекватной заменой густому и тенистому лесу; но они выполняют в определенной степени те же функции поглощения и транспирации, они затеняют поверхность земли, они служат для ослабления силы ветра, и на многих крутых склонах, на многих унылых и бесплодных склонах холмов каштан связывает почву воедино своими корнями и предотвращает смыв тонн земли и гравия на поля и сады. Конечно, к северу от Альп недостатка в фруктовых деревьях нет. Яблоня, груша и чернослив важны для экономики как человека, так и природы, но в Швейцарии и Северной Франции их гораздо меньше, чем деревьев, о которых я упоминал, в Южной Европе, как потому, что они в целом менее прибыльны, так и потому, что климат в более высоких широтах не позволяет свободно сажать тенистые деревья на землях, занятых для сельскохозяйственных целей. [Примечание: Грецкий орех, каштан, яблоня и груша распространены на границе между упомянутыми мной странами, но ареал других деревьев ограничен Альпами и четко очерченной линией к западу от этих гор. Из-за какой-то особенности неба Европы культурные растения будут процветать в Северной Италии, на юге Франции и даже в Швейцарии в глубокой тени, где ни один урожай, даже трава, достойная сбора, не произрастет в Соединенных Штатах с такой же высокой летней температурой. Следовательно, выращивание всех этих деревьев практически осуществимо в Европе в большей степени, чем можно было бы предположить, если бы это соответствовало интересам сельского хозяйства. Некоторое представление о важности оливковых садов может составить тот факт, что одна только Сицилия, остров площадью едва превышающий 10 000 квадратных миль, из которых по меньшей мере треть абсолютно бесплодна, экспортировала в единственный порт Марсель оливкового масла весом более 2 000 000 фунтов в год в течение последних тридцати лет.

Согласно Козимо Ридольфи, *Lezioni Orali*, том ii., стр. 340, при благоприятной почве и климате средний выход масла с плохо удобренных деревьев, которые составляют подавляющее большинство, составляет шесть английских фунтов, в то время как при наилучшем выращивании он возрастает до двадцати трех фунтов. Ежегодное производство оливкового масла во всей Италии оценивается более чем в 850 000 000 фунтов стерлингов, и если мы добавим двенадцать фунтов на дерево, то у нас будет что-то большее, чем 70 000 000 деревьев. Реальное количество деревьев, однако, намного больше, чем эта оценка, поскольку в Тоскане и многих других частях Италии средний урожай масла с дерева не превышает двух фунтов, и есть много миллионов молодых деревьев, которые еще не начали плодоносить. Вероятно, мы не преувеличим, если оценим оливковые деревья Италии в 100 000 000, а поскольку на акр приходится около сотни деревьев, количество земли, отведенной под выращивание оливок, может быть принято за миллион акров. Хотя оливковое масло широко используется в кулинарии Италии, сало предпочитают как более питательное. Большая часть американского сала экспортируется в юго-восточную Италию, а взамен импортируется оливковое масло.] Множество видов, перемешанных в процессе их спонтанного роста, придает американскому

лесному ландшафту разнообразие, которое не часто встретишь в лесах Европы, а великолепные оттенки, которые природа повторяет от умирающего дельфина до опадающих листьев американских кленов, дубов и ясеней, покрывают склоны холмов и окаймляют водоемы радужным великолепием листвы, непревзойденным среди самых ярких групп тропической флоры. Следует признать, однако, что и северные, и южные склоны Альп демонстрируют большее приближение к этой богатой и разнообразной окраске осенней растительности, чем большинство американских путешественников по Европе готовы допустить; и, кроме того, небольшие листопадные кустарники, которые часто устилают лесные прогалины в этих горах, окрашены в красновато-оранжевый цвет, который в отдаленном пейзаже неплохо заменяет алый, малиновый, золотой и янтарный цвета трансатлантических лесов. [Примечание: Самый великолепный осенний колорит, который я наблюдал в растительности Европы, был в долинах реки Дюранс и ее притоков в Дофини. Я должен признать, что ни по разнообразию, ни по чистоте и яркости оттенков эта окраска не сильно уступает, если вообще уступает, окраске лесов Новой Англии. Но есть одно отличие: в Дофини эта богатая окраска наблюдается только у небольших кустарников, в то время как в Северной Америке листва больших деревьев окрашена во все великолепие. Поэтому в американских лесах меньше разбитых фонарей и больше того, что художники называют широтой красок. Кроме того, расположение листьев большими шаровидными или коническими массами обеспечивает более широкую гамму света и тени, тем самым способствуя то градации, то контрасту оттенков, и придает американскому октябрьскому пейзажу более мягкие и гармоничные тона, чем скромный кустарник на лесных склонах холмов Дофини.

У Торо — которая не была, подобно некоторым очень известным ландшафтным критикам современности, сторонним наблюдателем действия и продуктов природных сил, но, в старом религиозном смысле, НАБЛЮДАТЕЛЕМ органической природы, живущей больше, чем почти любой другой автор—описатель, среди своих детей и с ними - была очень красноречивая статья об "Осенних оттенках" пейзажа Новой Англии.—Смотрите его Экскурсии, стр. 215 и далее.

Мало кто из людей лично замечал так много фактов естественной истории, доступных ненаучному наблюдению, как Торо, и все же он никогда не видел этого очень распространенного и поразительного зрелища - фосфоресцирования гниющей древесины, - пока в последние годы жизни это не привлекло его внимание на бивуаке в лесах штата Мэн. Кажется, это явление взволновало его больше, чем любое другое, описанное в его работах. Это должен быть пронизательный взгляд, который улавливает все видимые факты из истории самого знакомого природного объекта.—Леса штата Мэн, стр. 184.]

Я признаю, хотя и не без нежелания, что лесные деревья Центральной и Южной Европы имеют большое преимущество перед нашими в соответствующих широтах по густоте листвы, а также по глубине окраски и стойкости листьев у лиственных пород. Американец, который после долгого отсутствия в Соединенных Штатах возвращается в разгар лета, болезненно удивлен редкостью и скудостью листвы даже на деревьях, которые он обычно считал особенно густыми, и ему приходится ждать осенних заморозков, прежде чем он сможет вернуть себе пристрастие к великолепию родных лесов.

Ни одно из наших вечнозеленых растений на северо-востоке не напоминает зонтичную сосну настолько, чтобы быть достойным объектом сравнения с ней. Кедр, очень распространенный в высокогорьях на Гудзоне и в других местах, чрезвычайно похож на кипарис, прямой, стройный,

с прямыми, сжатыми ветвями и опущенный до земли, но его листва не такая темная и не такая густая, дерево не достигает величественной высоты кипариса и не обладает гибкостью этого дерева. [Примечание: Холодная зима, или, скорее, весна, 1872 года оказалась фатальной для многих кипарисов, а также для оливковых деревьев в Валь д'Арно. Таким образом, кипарис мог быть завезен только в Калифорнию и наши Южные Штаты.] Простой формой ломбардийский тополь почти напоминает этот последний, но сравнивать их почти профанация, особенно когда они колеблются на ветру; ибо при таких обстоятельствах одно самое величественное, другое самое некрасивое, или — если я могу применить такое выражение ко всему, кроме человеческой манерности движений, — самое неуклюжее из деревьев. Тополь дрожит перед порывом ветра, трепещет, дико борется, растрепывает свою листву, шарит вокруг своими слабыми ветвями и шипит, как в бессильной страсти. Кипарис еще плотнее прижимает свои ветви к стволу, склоняет голову в грациозном приветствии, а не в смиренном почтении буре, сгибается под порывами ветра с упругостью, которая гарантирует вам его быстрое возвращение к своей царственной позе, и издает из своих густых листьев шорох, подобный реву далекого океана.

Кипарис и зонтичная сосна - это не просто традиционные виды итальянского пейзажа. Они являются неотъемлемыми элементами сельской красоты, которую в совершенстве можно увидеть только в бассейне Средиземного моря, и они так же характерны для этого класса пейзажей, как финиковая пальма в оазисах Восточной пустыни. Однако есть такое различие: одного кипариса или сосны часто бывает достаточно, чтобы разлить красоту на обширную территорию; пальма - это социальное дерево, и ее красота принадлежит не столько отдельному человеку, сколько группе. [Примечание: Европейские поэты, чьи знания о финиковой пальме не основаны на личных наблюдениях, часто описывают ее ствол не только стройным, но и особенно ПРЯМЫМ. Ничто не может быть дальше от истины. Когда жители Востока сравнивают форму красивой девушки со стеблем пальмы, они не представляют ее строго прямой, а, напротив, состоящей из изящных изгибов, которые кажутся не постоянными очертаниями, а плавным движением. В пальмовой роще стволы, отнюдь не стоящие вертикально, как свечи в канделябре, изгибаются самыми разнообразными изгибами, то наклоняясь навстречу, то расходясь, то пересекаясь друг с другом, и среди сотни вы едва ли увидите два, оси которых параллельны.] Частое произрастание кипариса и сосны в сочетании с тем фактом, что другие деревья Южной Европы, которые больше всего интересуют приезжих с севера, — апельсин и лимон, пробковый дуб, илекс, мирт и лавр - являются вечнозелеными растениями, - во многом объясняет красоту зимних пейзажей Италии. Действительно, только зимой турист, который ограничивается передвижением в экипажах и по большим дорогам, может составить хоть какое-то представление о лице земли и сформировать сколько-нибудь правильный географический образ этой страны. В другое время года не только высокие стены, но и столь же непроницаемые живые изгороди, а сейчас, к несчастью, акации, густо посаженные вдоль железнодорожных путей, настолько ограничивают обзор, что арка туннеля или ночной колпак, надвинутый на глаза путешественнику, едва ли являются более действенным препятствием для удовлетворения его любопытства. [Примечание: Кроме того, в стране, столь разнообразной по рельефу, как Италия, за исключением региона Шампейн, осушаемого рекой По, каждое новое поле зрения требует от зрителя либо экстраординарного переворота, либо длительного изучения, чтобы овладеть его рельефом, его планами, его выступающими и отступающими углами. Летом, за исключением, конечно, голых гор, всеобщая зелень смешивает свет и тень, расстояние и передний план; и хотя впечатление на путешественника, который путешествует

ради "ощущений", может быть усилено таинственным исчезновением всех стандартов измерения пространства, все же превосходная понятность зимних пейзажей Италии более выгодна тем, кто видит с целью анализа.]

Лес не дает Человеку Пищи.

В регионе, полностью покрытом деревьями, человеческая жизнь не могла поддерживаться долго из-за нехватки животной и растительной пищи. В глубине леса редко можно найти луковицы или плоды, пригодные для питания человека; а птиц и зверей, которыми он питается, почти не видно, разве что на опушке леса, ибо здесь растут только кустарники и травы, и только здесь водятся семена и насекомые, которые составляют пищу неплотоядных птиц и четвероногих. [Примечание: Клэйв, как и многие более ранние авторы, предполагает, что первобытный человек получал пищу из спонтанного производства древесины. "Именно лесам, - говорит он, - человек был в первую очередь обязан средствами к существованию. Оставшись один, без защиты, в суровости времен года, а также от нападений животных, более сильных и проворных, чем он сам, он нашел в них свое первое убежище, извлек из них свое первое оружие. В первый период существования человечества они удовлетворяли все его потребности: они давали ему дрова для тепла, фрукты для еды, одежду, чтобы прикрыть его наготу, оружие для защиты". — Этюды о лесной экономике, стр. 13.

Но история жизни дикарей, насколько она нам известна, представляет человека в таком состоянии как обитателя только границ леса и открытых местностей, окружающих воды и леса, и как человека, который только там находит пищу, составляющую его хлеб насущный. Деревни североамериканских индейцев располагались на берегах рек и озер, и их оружие и другие реликвии можно найти только на узких открытых площадках, которые они сожгли и возделали, или на опушке леса вокруг своих деревень.

За исключением берегов рек или озер, леса внутренних районов Северной Америки, удаленные от мест обитания человека, почти лишены животного мира. Доктор Ньюберри, описывая обширные леса желтой сосны Западной, *Pinus ponderosa*, отмечает: "В засушливых и пустынных районах внутреннего бассейна мы совершали многодневные переходы по лесам желтой сосны, монотонность которых не нарушалась другими формами растительности, а тишину — порханием птиц или жужжанием насекомых". - Отчет Тихоокеанской железной дороги, том vi., 1857. Отчет доктора Ньюберри по ботанике, стр. 37.

Северо-западный проход Чидла и Милтона подтверждает эти утверждения. Вальвасор говорит в уже цитированном абзаце: "Во время моих многочисленных путешествий по этой долине я никогда не видел ни одной птицы".

Дикорастущие фруктовые и ореховые деревья, канадская слива, вишня, многие виды грецких орехов, маслята, лещина, дают очень мало, часто вообще ничего, пока растут в лесах; и только когда деревья вокруг них вырубают или когда они растут на пастбищах, они становятся продуктивными. Ягоды тоже — клубника, ежевика, малина, брусника - почти не плодоносят вообще, кроме как на очищенной земле.

Чахлые леса тропиков столь же непродуктивны для питания человека, как и менее пышные леса умеренной зоны. Во время неудачной экспедиции Стрейна через великий Американский перешеек, где путь лежал в основном через густые леса, несколько человек из отряда умерли от голода, и в течение многих дней выжившие были вынуждены питаться скуднейшими запасами

непитательных овощей, которые, возможно, никогда ранее не использовались человеком в пищу. Смотрите интересный отчет об этой экспедиции в журнале Harper's Magazine за март, апрель и май 1855 года.]

Первая вырубка леса.

Когда размножившийся человек заполнил открытые пространства вдоль берегов рек, озер и моря и в достаточной степени заселил естественные луга и саванны внутренних районов, где таковые существовали, он мог найти место для расширения и дальнейшего роста только путем удаления части леса, который окружал его. Таким образом, уничтожение лесов было первым географическим завоеванием человека, его первым нарушением гармонии неживой природы.

У первобытного человека было мало возможностей валить деревья на топливо или для строительства жилищ, лодок и орудий своего грубого земледелия и ремесел. Непредвиденные потери обеспечили бы малочисленное население достаточным запасом такого материала, и если бы время от времени вырубалось растущее дерево, ущерб лесу был бы слишком незначительным, чтобы быть вообще заметным.

Случайное возникновение и распространение пожара или, возможно, сгорание лесов от молнии, должно было сначала указать на преимущества, которые можно извлечь из удаления слишком обильных и обширных лесов, и в то же время указать на средства, с помощью которых большой участок поверхности мог бы быть легко очищен от большей части этого естественного препятствия. Как только сельское хозяйство вообще зародилось, было бы замечено, что рост культурных растений, а также многих видов дикой растительности был особенно быстрым и пышным на почвах, которые были выжжены, и, таким образом, был бы дан новый стимул практике уничтожения лесов огнем, как средству расширения открытых пространств, так и приобретения еще более плодородной почвы. После того, как несколько урожаев истощали первобытное плодородие этой девственной почвы, или когда сорняки, шиповник и прорастающие корни деревьев начинали заглушать посевы на наполовину заглушенной почве, земля уходила под новые поля, отвоеванные у леса тем же способом, и пустынная равнина или холм вскоре заново покрывались кустарниками и деревьями, чтобы снова подвергнуться тому же разрушительному процессу и снова отдалась восстанавливающим силам растительной природы. [Примечание: Во многих частях Североамериканских штатов первые белые поселенцы обнаружили обширные участки разреженного леса, очень напоминающего парки, названные "дубравами" из-за преобладания на них различных видов этого дерева. Это были полуискусственные пастбища индейцев, доведенные до этого состояния и таким образом сохраненные путем частичной расчистки и ежегодного сжигания травы. Целью этой операции было привлечь оленей к свежей траве, которая выросла после пожара. Дубы подвергались ежегодному опалению, по крайней мере, в течение определенного времени; но если бы это продолжалось бесконечно, они, весьма вероятно, в конце концов были бы уничтожены. Почва тогда была бы в значительной степени в состоянии прерий, и не требовалось бы ничего, кроме выпаса скота в течение долгого ряда лет, чтобы сделать сходство совершенным. То, что только ежегодные пожары обусловили особый характер дубовых насаждений, доказывается тем фактом, что, как только индейцы покинули страну, на них выросли молодые деревья многих пород, которые буйно разрослись. Смотрите очень интересный отчет о дубовых проемах в книге "Путешествия Дуайта", iv, стр. 58-63. Эта грубая экономия сохранялась бы на протяжении поколений и, какой бы расточительной она ни была, все еще в значительной степени

применяется в Северной Швеции, шведской Лапландии, а иногда даже во Франции и Соединенных Штатах. [Примечание: Практика сжигания лесных массивов сразу для расчистки и удобрения земли называется в Швеции *svedjande*, причастным существительным от глагола *att svedja*, сжигать. Хотя в Швеции он используется как подготовка к посевам ржи или других зерновых, в Лапландии он применяется чаще для обеспечения обильного роста пастбищ, что следует через два-три года после пожара; иногда к нему прибегают как к способу изгнать лапландцев и их северных оленей из окрестностей пастбищ шведских лесорубов и стогов сена, опасными соседями которых они являются. Лес, действительно, быстро восстанавливается, но проходит поколение или больше, прежде чем олений мох вырастает снова. Когда лес состоит из высоких сосен, почва, вместо того чтобы стать плодородной в результате этого процесса, становится безнадежно бесплодной и долгое время после этого не производит ничего, кроме сорняков и шиповника.—Лестадиус, *Om Uppodlingar i Lappmarken*, стр. 15. См. Также Schubert, *Resa i Sverge*, ii., стр. 375.

В некоторых частях Франции эта практика настолько распространена, что Клэйв говорит: "В департаменте Арденны она (ле сартаж) является основой сельского хозяйства".]

Основные причины уничтожения леса.

Потребности сельского хозяйства являются наиболее известной причиной уничтожения лесов в новых странах; ибо не только растущее население требует дополнительных акров для выращивания овощей, которыми питается оно и его домашние животные, но и неряшливое ведение хозяйства поселенца на границе вскоре истощает роскошь его первых полей и вынуждает его переносить своих домашних богов на более свежую почву. Объем расчищенной земли, необходимой для сельскохозяйственного использования, во многом зависит от количества и видов разводимого крупного рогатого скота. В предыдущей главе мы видели, что в Соединенных Штатах количество домашних четвероногих превышает сто миллионов, или почти в три раза превышает численность человеческого населения Союза. Во многих Западных штатах свиньи в большей или меньшей степени питаются желудями, орехами и другими продуктами леса, а прерии или естественные луга долины Миссисипи дают большое количество пищи как для животных, так и для человека. За этими исключениями, вся эта огромная армия четвероногих питается исключительно травой, зерном, бобовыми и корнеплодами, выращенными на почве, отвоеванной у леса европейскими поселенцами. Верно, что мясо домашних четвероногих в значительной степени входит в рацион питания американцев и значительно снижает количество растительной пищи, которую они потребляли бы в противном случае, так что для непосредственного употребления в пищу человеку требуется меньшее количество сельскохозяйственной продукции и, конечно, для выращивания этой продукции требуется меньшая площадь расчищенной земли, чем если бы не было домашних животных. Но мясо лошади, осла и мула человек не употребляет в пищу, а овцу выращивают скорее ради ее шерсти, чем для еды. Кроме того, земля, необходимая для выращивания травы и зерна, потребляемых при выращивании и откорме пасущегося четвероногого, давала бы гораздо большее количество пищи, если ее направить на выращивание хлеба, чем дает его мясо; и, в целом, какие бы преимущества ни были извлечены из разведения домашнего скота, ясно, что расчищенная земля, предназначенная для его содержания в первоначально лесистой части Соединенных Штатов, за вычетом количества, достаточного для производства пищи, равной его мясу, все еще значительно превышает площадь, возделываемую для выращивания овощей, непосредственно потребляемых человеком. люди из одних и тех же регионов; или,

выражая почти эквивалентную идею другими словами, луг и пастбище, взятые вместе, намного превышают площадь пашни. [Примечание: Две идеи, выраженные в тексте, не совсем эквивалентны, потому что, хотя потребление животной пищи уменьшает количество растительной пищи, необходимой для употребления человеком, все же сами животные потребляют большое количество зерна и корнеплодов, выращенных на вспаханной и возделанной земле так же регулярно и кропотливо, как и любая другая.

280 000 000 бушелей овса, выращенного в Соединенных Штатах в 1870 году и скормленного 7 000 000 лошадям, картофель, репа и кукуруза, использованные для откорма быков, овец и свиней, забитых в том же году, занимали площадь земли, которая, возделываемая ручным трудом и при усердии и мастерстве китайцев, вероятно, произвела бы количество растительной пищи, равное по питательной ценности мясу четвероногих, убитых для домашнего использования. Следовательно, что касается голого вопроса О КОЛИЧЕСТВЕ пищи, то луга и пастбища с таким же успехом могли бы оставаться в лесном состоянии. Следует, однако, иметь в виду, что труд животных, если и не является необходимой, то, вероятно, является экономичной силой в сельскохозяйственных занятиях, и что без навоза многие отрасли животноводства вообще вряд ли могли бы существовать. В то же время внедрение машин в сельское хозяйство, а также искусственного, минерального и ископаемого удобрения производит великие революции, и когда-нибудь в будущем мы можем обнаружить, что бык больше не нужен фермеру в качестве помощника.]

Правительства и военные командиры в разные периоды намеренно уничтожали леса огнем или топором, потому что они давали убежище грабителям, преступникам или врагам, и это была одна из враждебных мер, применявшихся как Юлием Цезарем, так и галлами в римской завоевательной войне против этого народа. К нему также прибегали в средиземноморских провинциях Франции, тогда сильно наводненных грабителями и дезертирами, еще во времена правления Наполеона I. Говорят, что его использовали первые американские колонисты в своих истребительных войнах с местными индейцами. [Примечание: О многих примерах такого рода см. Мори, *Les Forêts de la Gaule*, стр. 3-5, и Беккерель, *Des Climats* и др., стр. 301-303. В 1664 году шведы совершили вторжение в Ютландию и вырубили значительную часть леса. После того, как они ушли, был проведен обзор ущерба, и отчет сохранился до наших дней. Было установлено, что количество вырубленных деревьев составило 120 000, и поскольку была учтена численность каждого вида деревьев, документ представляет большой интерес для истории леса, поскольку показывает относительные пропорции между различными деревьями, которые в то время составляли лес. См. Vaupell, *Bogens Indvandring*, стр. 35, и Примечания, стр. 55.]

В средние века, а также в более ранние и последующие столетия предпринимались попытки защитить леса законом, [Примечание: Стэнли цитирует Селдена, *De Jure Naturali*, lib. vi., и Фабрициуса, *Cod. Psedap.*, V. T., i. 874, упоминает примечательную еврейскую традицию неопределенной даты, но, несомненно, очень древнюю, которая является одним из старейших доказательств общественного уважения к лесам.

"Еврейская традиция приписывает Иисусу Навину десять статутах, содержащих точные инструкции по защите собственности каждого колена и каждой главы семьи от незаконных грабежей. Маленьким четвероногим разрешалось пастись в густых лесах, а не в разреженных; но ни одно животное не могло пастись в любом лесу без согласия владельца земли. Каждый еврей мог собирать упавшие сучья, но ему не разрешалось их срезать. Деревья можно было

обрезать на обрезку, за исключением оливковых и других фруктовых деревьев, и при условии, что в этом месте было достаточно тени". - Лекции по истории еврейской церкви, часть i, стр. 271.

Альфред Мори упоминает несколько положений, взятых из законов индийского законодателя Ману по тому же вопросу.—*Les Forets de la Gaule*, p. 9.

Очень древние Таблицы Геракла содержат положения о защите лесов, но относятся ли они только к священным рощам, общественным лесам или к арендованным землям, неясно.] как необходимые для разведения оленей, диких кабанов и другой дичи или для более разумной цели обеспечения запаса строительного леса и топлива для будущих поколений. Оценить географическое значение лесов могли только люди более преклонного возраста, и только в самое последнее время, только в нескольких странах Европы, всеобщее уничтожение лесов было признано наиболее мощной из многих причин физического разрушения земли.

[Примечание: Возможно, мы должны сделать исключение в пользу императора Константина, который положил начало великолепной серии акведуков и цистерн, которые до сих пор снабжают Константинополь водой, и издал строгие законы для защиты белградского леса, в котором берут начало источники, питающие акведуки. См. статью мистера Х. А. Хоумса о водоснабжении Константинополя в газете "Олбани Аргус" от 6 июня 1872 г.]

Королевские леса и законы охоты.

Французские авторы, которых я цитировал, а также многие другие писатели той же страны, ссылаются на Французскую революцию как на то, что она дала новый импульс разрушительным процессам, которые уже угрожали полным уничтожением лесов. [Примечание: Религиозная нетерпимость привела к аналогичным последствиям во Франции в более ранний период. Отмена нантского эдикта и драконьи походы привели к продаже лесов несчастных протестантов, которые бежали искать в чужих землях свободы совести, в которой им было отказано во Франции. Вскоре покупатели вырубili леса, а почва частично была взята под обработку".—*Becquerel, Des Climats, etc*, p. 303.] Всеобщий крестовый поход против лесов, сопровождавший это важное событие, в значительной степени объясняется политическими разногласиями. Лесные кодексы средневековых королей и местные "кутумы" феодализма содержали множество суровых и даже бесчеловечных положений, принятых скорее для сохранения дичи, чем исходя из каких-либо просвещенных взглядов на более важные функции лесов. Ордрик Виталис сообщает нам, что Вильгельм Завоеватель разрушил шестьдесят приходов и изгнал их жителей, чтобы превратить их земли в лес. [Примечание: Американскому читателю следует напомнить, что на языке охоты и английского права "лес" не обязательно является лесом. Любой большой участок земли, изъятый из обработки, зарезервированный для удовольствий охоты и предоставленный возможности покрыться спонтанной растительностью, служащей тем, что технически называется "укрытием" для диких животных, на упомянутых мною диалектах является лесом. Поэтому, когда нормандские короли облесили земли, упомянутые в тексте, не следует предполагать, что они засадили их деревьями, хотя защита, предоставляемая им законами об охоте, если бы скот был выгнан, вскоре превратила бы их в настоящие леса.] быть зарезервированным в качестве охотничьих угодий для себя и своего потомства, и он наказывал смертью убийство оленя, дикого кабана или даже зайца. Его преемник Уильям Руфус, согласно "Истории герцогов Нормандии и английской королевы", стр. 67, "однажды охотился в новом лесу, который по его приказу был образован из восемнадцати разрушенных им приходов,

когда, по несчастной случайности, он был убит стрелой, которой Тайреус де Руа [сэр Уолтер Тирелл] думал убить зверя, но промахнулся и убил короля, находившегося за ним. И в этом самом лесу его брат Ричард так сильно врезался в дерево, что умер от этого. И люди обычно говорили, что все это произошло из-за того, что они так опустошили и захватили упомянутые приходы".

Эти варварские акты, как замечает Боннемер, [Сноска: История Пейсана, ii., стр. 190. Работа Боннемера представляет большую ценность для тех, кто изучает историю средневековой Европы из желания узнать ее реальный характер, а не в надежде найти очевидные факты, подтверждающие ложную и опасную теорию. Боннемер - один из немногих писателей, которые, подобно Мишле, были достаточно честны и смелы, чтобы говорить правду об отношениях между церковью и народом в средние века.] были просто перенесены обычаи французских королей, их вассалов и даже низших дворян в завоеванную Англию. "Смерть зайца, - говорит наш автор, - каралась повешением, убийство ржанки каралось смертной казнью. Смерть каралась тем, кто расставлял сети для голубей; негодяи, натянувшие лук на оленя, должны были быть привязаны к животному живьем; а среди сеньоров постоянным оправданием убийства дичи на запретной территории было то, что они целились в крепостного". Феодалы соблюдали эти кодексы с неослабевающей строгостью и нередко брали закон в свои руки. Во времена Людовика IX, согласно Вильгельму Нанжисскому, "трое благородных детей, родившихся во Фландрии, которые проживали во фландрском аббатстве Святого Николая в Лесу, чтобы изучить французскую речь, отправились в лес аббатства со своими луками и стрелами с железными наконечниками, чтобы поупражняться в охоте на зайцев, погнались за дичью, которую они завели в лесу аббатства, в лес Ангеррана, сеньора Куси, и были схвачены сержантами, охранявшими лес. Когда жестокий и безжалостный сэр Ангерран узнал об этом, он тут же приказал повесить детей без всякого суда. [Примечание: С болью приходится добавлять, что подобное безобразие было совершено несколько лет назад в одном из европейских государств принцем семьи, ныне свергнутой с престола. Однако в данном случае принц собственноручно убил нарушителя границы, а его сержанты отказались выполнить его приказ.] Дело было доведено до сведения доброго короля Людовика, сэр Ангерран был вызван в суд и, наконец, после многих феодальных ухищрений и проволочек предстал перед судом самого Людовика и специального совета. Несмотря на противодействие других сеньоров, которые, само собой разумеется, не жалели усилий, чтобы спасти пэра, вероятно, не большего преступника, чем они сами, король был очень склонен приговорить гордого барона к смертной казни. "Если бы он верил, - сказал он, - что наш лорд был бы так же доволен повешением, как и помилованием, он повесил бы сэра Ангеррана вопреки всем его баронам"; но, к сожалению, интересы дворянства и духовенства возобладали. Короля убедили применить более мягкое возмездие, и убийцу приговорили выплатить десять тысяч ливров монетами и "построить за упокой душ троих детей две часовни, где каждый день должны служить мессу". [Примечание: Гийом Де Нанжи, цитируемый в примечаниях к Жуанвилю, "Новая коллекция воспоминаний" и др., par Michaud et Roujoulat, премьерная серия, i., стр. 335. Лицам, знакомым с характером и влиянием средневекового духовенства, вряд ли нужно сообщать, что десять тысяч ливров так и не поступили в королевскую казну. Простодушному королю было легко доказать, что, поскольку прибыль от греха была монополией церкви, он не должен извлекать выгоду из совершения преступления одним из своих подданных; и священники были достаточно хитры, чтобы как обеспечить себе размер штрафа, так и вымогать у Людовика крупные дополнительные субсидии для достижения целей, на которые они тратили деньги. "И хотя король действительно брал

деньги, - говорит хронист, - он не вкладывал их в свою казну, но обращал на добрые дела; ибо он построил на них дом-Дье в Понтуазе и наделил его арендной платой и землями; также школы и общежития парижских монахов-проповедников и монастырь монахов-миноритов".] Надежда сократить срок чистилища молодых людей посредством религиозных обрядов, которые совершались в часовнях, была, несомненно, тем соображением, которое действовало больше всего. Это сильно повлияло на умы короля, и Европа потеряла великий пример ради мессы.

Запустение и обезлюдение, возникшие в результате расширения лесов и ужесточения охотничьих законов, побудили нескольких французских королей согласиться на некоторое смягчение строгости этих последних. Франциск I, однако, возродил их варварские положения, и, согласно Боннемеру, даже такой добрый монарх, как Генрих IV, вновь ввел их в действие и "подписал смертный приговор крестьянам, виновным в том, что они защищали свои поля от опустошения дикими зверями". "Штраф в двадцать ливров, - продолжает он, - был наложен на каждого, стрелявшего в голубей, которые в то время тысячами налетали на только что засеянные поля и пожирали семена. Но давайте считать даже это прогрессом, поскольку мы видели, что убийство голубя было тяжким преступлением". [Footnote: Histoire des Paysans, ii., p. 200.]

Не только малейшее нарушение границ лесных владений — например, рубка воловьего стада — строго каралось, но и охотничьи животные по-прежнему считались священными, когда они покидали свои родные места и опустошали поля крестьян. Стадо оленей или диких кабанов часто съедало урожай зерна, единственную надежду на год для целой семьи; и простое изгнание таких животных с этого дорогостоящего пастбища навлекало страшную месть на голову крестьянина, который пытался уберечь хлеб своих детей от их прожорливости. "Во все времена, - говорит Поль Луи Курьер, выступая от имени крестьян Шамбора в "Простых беседах", - игра объявляла нам войну. Восемьсот лет Париж находился в блокаде из-за оленей, и его окрестности, ныне такие богатые, такие плодородные, не давали достаточно хлеба, чтобы прокормить егерей". [Примечание: Следующие подробности от Боннемера помогут дать более полное представление о досадном и раздражающем характере игровых законов Франции. Офицеры чейза зашли так далеко, что запретили выдергивать чертополох и сорняки или косить любые незагороженные участки земли до дня Святого Иоанна (24 июня), чтобы не потревожить гнезда охотничьих птиц. Запрещалось огораживать любые территории на равнинах, где располагались королевские резиденции; было приказано сажать колючки на всех полях пшеницы, ячменя или овса, чтобы предотвратить использование донных сетей для ловли птиц, которые поедали или, как считалось, поедали зерно, и было запрещено срезать или выдергивать стерню до первого октября, чтобы куропатки и перепела не лишились своего укрытия. За уничтожение перепелиных яиц за первое нарушение налагался штраф в сто ливров, за второе — вдвое больше, а за третье виновный подвергался порке и ссылке на пять лет на расстояние шести лье от леса. - История Пайзана, ii., стр. 202, текст и примечания.

Ни эти суровые наказания, ни какие-либо положения, разработанные благодаря изобретательности современного законодательства, не смогли эффективно пресечь браконьерство. "Законы об охоте, - говорит Клэйв, - не избавили нас от браконьеров, которые убивают в двадцать раз больше дичи, чем спортсмены. В лесах Фонтенбло, как и во всех тех, что принадлежат государству, браконьерство является очень распространенным и очень прибыльным преступлением. Напрасно егеря день и ночь начеку, они не могут предотвратить это. Те, кто следит за профессией, начинают с тщательного изучения повадок дичи. Они будут

неподвижно лежать на земле, у обочины дороги или в зарослях целыми днями, наблюдая за тропинками, наиболее посещаемыми животными" и т. Д. — *Revue des Deux Mondes*, Mai, 1863, стр. 160.

Автор добавляет много подробностей по этому поводу, и выясняется, что, подобно тому как в Южной Америке есть "нищие верхом", во Франции есть браконьеры в экипажах.] В 1789 году *Tiers Etat* провозгласила: "самым страшным бедствием сельского хозяйства является изобилие дикой дичи, следствие привилегий охотничьего промысла; поля опустошены, леса разорены, а виноградные лозы выгрызены до корней".

Последствия Французской революции.

Отмена законов об охоте и суровых положений лесного кодекса была одной из первых мер революционного правительства; а за снятием старых ограничений на охоту и суровых наказаний, налагаемых на нарушителей границ общественных лесов, немедленно последовала необузданная вольность в пользовании недавно предоставленными правами.

В сознании людей лес ассоциировался со всеми злоупотреблениями феодализма, и зло, от которого пострадали крестьяне из-за законодательства, защищавшего как лес, так и дичь, которую он приютил, ослепило их к еще большему физическому ущербу, который его уничтожение должно было нанести им самим. Оказавшись больше не под защитой закона, леса короны и земли крупных лордов подверглись нападению с неослабевающей яростью, были бессовестно разграблены и бессмысленно опустошены, и даже права собственности на небольшие частные леса перестали уважаться. [Примечание: "Целые деревья приносились в жертву для самых незначительных целей; крестьяне срубали две ели, чтобы сделать единственную пару деревянных башмаков". — Мишле, цитируется Клавом. *Etudes*, p. 24.

Подобная расточительность раньше царила в России, хотя и не по той же причине. Во времена Сен-Пьера доски, привозимые в Санкт-Петербург, не распиливались, а обтесывались топором, и из дерева получалась всего одна доска.] Различные абсурдные теории, некоторые из которых даже еще не опровергнуты, распространялись относительно экономических преимуществ преобразования леса в пастбища и пашни, вредного воздействия леса на климат, здоровье, удобство внутреннего сообщения и тому подобного. Таким образом, обиженная память о несправедливостях, связанных с лесом, народное невежество и алчность спекулянтов, достаточно хитрых, чтобы обратить эти обстоятельства в свою пользу, объединились, чтобы ускорить жертвоприношение оставшихся лесов, и была произведена растрата, которую вряд ли восполнят сотни лет и миллионы потраченных сокровищ.

В эпоху дикой анархии, последовавшей за благотворными реформами 1789 года, экономической наукой пренебрегли, и отсутствуют статистические данные о масштабах уничтожения лесов за этот период. Но известно, что оно было почти неисчислимо быстрым, и климатические и финансовые бедствия, которые в других местах были более постепенным следствием этой причины, начали давать о себе знать во Франции в течение трех или четырех лет после той памятной эпохи. [Сноска: см. Беккерель, "Воспоминания о предках", в "Памятной записке Академии наук", с. XXXV., стр. 411 и далее.

Аналогичные обстоятельства привели к аналогичному результату, хотя и в гораздо меньших масштабах, в Италии, совсем недавно. Галленга говорит: "Уничтожение величественного леса [между Валс-Сесией и Сессерой] датируется не более 1848 годом, когда после первого

провозглашения Конституции невежественный хам счел само собой разумеющимся, что все старые социальные связи будут ослаблены, и, следовательно, старые законы о лесах должны быть немедленно сведены на нет". — Сельская жизнь в Пьемонте, стр. 136.]

Возросший спрос на пиломатериалы.

С увеличением численности населения и развитием новых отраслей промышленности лес получает новые нагрузки от многих видов искусства, материалом для которых является дерево. Спрос ближнего и дальнего рынков на этот продукт возбуждает алчность выносливого лесничего, и нескольких лет того дикого труда, опасности и триумфы которого так ярко изображены в книге Спрингера "Лесная жизнь и лесные деревья", достаточно, чтобы лишить самые труднодоступные долины их прекраснейших украшений. Ценность древесины возрастает с увеличением ее размеров почти в геометрической пропорции, и первыми жертвами становятся самые высокие, крепкие и симметричные деревья. Это удачный обход оставшейся части леса, поскольку нетерпеливый лесоруб довольствуется вырубкой нескольких лучших деревьев, а затем спешит забрать свою десятину с еще девственных рощ.

Огромное расширение железных дорог, мануфактур и механического искусства, военного вооружения и особенно торгового флота Христианского мира в течение нынешнего столетия невероятно увеличило спрос на древесину, [Примечание: Возьмем поставки древесины для железнодорожных шпал. Согласно Клаве (стр. 248), в 1862 году во Франции действовало 9000 километров железных дорог, 7000 строились, половина из которых двухпутная. С учетом стрелочных переводов и дополнительных путей на станциях количество стыковок, необходимых для одного пути, составляет 1200 на километр, или, как подсчитывает Clave, для всей сети Франции - 58 000 000. Это число слишком велико: $16\,000 + 8\,000$ для двухколейного пути на полпути = 24 000, а $24\,000 \times 1200 = 28\,800\,000$. В статье в "Ревю де Де Монд" за июль 1863 г. Ганди утверждает, что для изготовления шпал для французских железных дорог было срублено 2 000 000 деревьев, и поскольку шпалы необходимо время от времени обновлять, а с 1863 г. строятся новые железные дороги, мы, вероятно, можем удвоить это число.

На первое января 1872 года в Соединенных Штатах действовала железная дорога протяженностью 61 000 миль, или около 97 000 километров. При такой же пропорции, как во Франции, американским железным дорогам требовалось 116 400 000 шпал. Отчет Министерства сельского хозяйства Соединенных Штатов за ноябрь и декабрь 1869 года оценивает количество шпал, ежегодно требуемых для наших железных дорог, в 30 000 000 и предполагает, что для обеспечения этого количества необходимо вырубить 150 000 акров лучшего леса. Очевидно, что это ошибка, возможно, опечатка для 15 000. Тот же орган оценивает ежегодные расходы американских железных дорог на пиломатериалы для зданий, ремонта и автомобилей в 38 000 000 долларов, а на топливо для локомотивов из расчета 10 000 связок дров в день в 50 000 000 долларов.

Ореховых деревьев, срубленных в Италии и Франции для поставки ружей американской армии во время нашей последней гражданской войны, хватило бы, чтобы составить значительный лес. Одно предприятие в Северной Италии использовало для этой цели двадцать восемь тысяч больших деревьев грецкого ореха в 1862 и 1863 годах.

Потребление древесины для спичек lucifer огромно, и я слышал о нескольких случаях, когда были куплены и вырублены участки соснового леса площадью сотни и даже тысячи акров

исключительно для того, чтобы поставлять древесину для этой цели. Государственный налог Соединенных Штатов в размере одного процента с каждой сотни приносит 2 000 000 долларов в год, что соответствует производству 20 000 000 000 спичек. Не допуская отходов, на кубический дюйм древесины приходится около пятидесяти спичек, или 86 400 на кубический фут, что составляет в общей сложности более 230 000 кубических футов, и, поскольку для этой цели можно использовать только ровную древесину, без сучков, для этой цели требуется не менее трех-четырёх тысяч хорошо выращенных сосен.

Если мы добавим ко всему этому поставки древесины для телеграфных столбов, деревянных тротуаров, деревянной бумаги для гобеленов, прищепок для обуви и даже деревянных гвоздей, которые недавно вошли в обиход, не говоря уже о многочисленных других недавних применениях этого материала, изобретенных американской изобретательностью, - мы получим объем потребления для совершенно новых целей, который действительно ужасает.

Деревянные ограждения для полей и садов очень широко используются в Америке, и некоторые оценивают потребление древесины для этих целей как не меньшее, чем для архитектурных целей.

Добрая половина нашего огромного населения живет в деревянных домах, а сараи и загородные пристройки всех видов почти повсеместно сделаны из одного и того же материала.

Потребление древесины в Соединенных Штатах в качестве топлива для бытовых целей, для получения древесного угля, для печей для обжига кирпича и извести, для пивоварен и винокурен, для пароходов и многих других целей не поддается подсчету и значительно превышает потребление в Европе для тех же целей. Например, в сельской Швейцарии, каким бы холодным ни был зимний климат, весь запас древесины для домашнего очага, молочных заводов, пивоварен, винокурен, печей для обжига кирпича и извести, заборов, мебели, инструментов и даже для строительства домов и небольших кузниц, за исключением небольшого количества обрезков фруктовых деревьев, виноградных лоз и живых изгородей, а также от ветхих заборов и построек, не превышает ДВУХСОТ ТРИДЦАТИ КУБИЧЕСКИХ ФУТОВ, или менее двух веревок в год, на семью.—See Bericht über die Untersuchung der Schweiz Hochgebirgswaldungen, pp. 85-89. В 1789 году Артур Янг оценил ежегодное потребление дров отдельными семьями во Франции в размере от двух с половиной до десяти парижских кордов объемом 134 кубических фута. Путешествия, том ii, глава xv.

В отчете Уполномоченных по лесам штата Висконсин за 1867 год каждому человеку разрешается использовать три вязанки дров только для разведения домашнего очага. Принимая во внимание семьи, состоящие в среднем из пяти человек, мы получаем количество, в восемь раз превышающее количество, потребляемое равным числом людей в Швейцарии на эти и все другие цели, к которым обычно применим этот материал. Я не думаю, что потребление в Северо-восточных штатах вообще меньше, чем в расчете для Висконсина. Вечнозеленые деревья часто уничтожаются в огромных количествах в Соединенных Штатах с целью украшения церквей и по другим праздничным случаям. Нью-Йоркские газеты сообщили, что 113 000 молодых вечнозеленых деревьев, не считая 20 000 ярдов маленьких веточек, скрученных в гирлянды, были проданы на рынках этого города для этого использования на Рождество 1869 года. На промышленной выставке в Цинциннати в 1873 году три мили вечнозеленых гирлянд были развешаны по балкам и стропилам "Цветочного зала".

Важные статистические данные о потреблении и поставках древесины в Соединенных Штатах можно найти в ценной статье преподобного Фредерика Старра—младшего, опубликованной в журнале Transactions of the Agricultural Society for-.

Конечно, в Европе существует огромное потребление древесного материала для всех этих целей, но оно значительно меньше, чем в более ранние периоды. Отходы древесины в европейском столярном деле раньше были огромными, балки домов были и больше, и многочисленнее, чем требовало постоянство или устойчивость. Изучая строительство домов, в которых жили восемьдесят семей, населяющих деревню Фосиньи в Савойе, в 1854 году, лесной инспектор обнаружил, что на их строительство было потрачено ПЯТЬДЕСЯТ ТЫСЯЧ деревьев. Строители, "казалось, - говорит Худри-Менос, - пытались решить проблему наваливания на стены как можно большего количества древесины, не разрушая их". — *Revue des Deux Mondes*, 1 июня 1864 г., стр. 601.

Европейская статистика представляет сравнительно немного фактов по этому вопросу, представляющих особый интерес для американских читателей, но стоит отметить, что Франция использует 1 500 000 кубических футов дуба в год для производства бочек для бренди и вина, что составляет примерно половину ее годового потребления этого материала; и не совсем незначительный факт, что, согласно Рентцаху, количество древесины, используемое в некоторых частях Германии для мелкой резьбы и детских игрушек, настолько велико, что экспорт таких предметов из одного только города Зоннеберг составил в 1853 году 60 000 центнеров, или три вес в тысячу тонн.—*Der Wald*, p. 68.

В статье в *Revue des Eaux et Forets* за ноябрь 1868 года утверждается, что в Париже производится 200 000 дюжин барабанов для мальчиков в месяц. Это эквивалентно 28 800 000 голеней в год, для чего требуется 56 000 000 голеней, и автор предполагает, что ежегодный прирост 50 000 акров леса не более чем обеспечит материал. В той же статье потребление спичек во Франции указано в размере 7 200 000 000, а количество пиломатериалов, ежегодно требуемое для этого производства, исчислено в 80 000 стерн, или кубических метров, — очевидно, ошибочный расчет.] и если бы не усовершенствования в металлургии и обработке железа, которые способствовали замене дерева этим металлом, последние двадцать пять лет почти лишили бы Европу последнего оставшегося дерева, пригодного для этих целей.

[Примечание: Помимо замены дерева железом, значительная экономия потребления этого последнего материала была достигнута благодаря возрождению древних методов повышения его долговечности и изобретению новых процессов для той же цели. Наиболее эффективным из обнаруженных на сегодняшний день консервантов для древесины, используемой на суше, является сульфат меди, раствор которого вводится в поры древесины в зеленом состоянии путем замачивания, нагнетания насосами или, что наиболее экономично, простым давлением столба жидкости в небольшой трубке, соединенной с концом куска древесины, подвергаемого обработке. Клаве (*Etudes Forestieres*, стр. 240-249) дает интересный отчет о различных процессах, используемых для придания древесине нетленности, и утверждает, что железнодорожные шпалы, пропитанные сульфатом меди в 1846 году, были найдены абсолютно неизменными в 1855 году; а телеграфные столбы, подготовленные двумя годами ранее, сейчас находятся в состоянии совершенной сохранности.

Для многих целей метод инъекции слишком дорог, и очень хотелось бы иметь какой-нибудь более простой процесс. Вопрос о надлежащем времени рубки древесины не решен, и наилучшие способы обработки воздухом, водой и паром еще полностью не установлены. Эксперименты по этим предметам стоили бы покровительства правительств новых стран, где их можно проводить очень легко, без необходимости тратить много ценного материала и без дорогостоящих приспособлений для наблюдения.

Практика снятия коры с живых деревьев за несколько лет до их срубки так же стара, как времена Витрувия, но ей следуют гораздо меньше, чем она заслуживает, отчасти потому, что древесина обработанных таким образом деревьев склонна трескаться, а отчасти потому, что она становится настолько твердой, что обрабатывать ее приходится со значительным трудом.

В Америке экономии в потреблении топлива во многом способствовала замена угля дровами, повсеместное использование печей как на дровах, так и на угле, а в последнее время использование антрацита в топках стационарных и локомотивных паровых двигателей. Все возражения против использования антрацита для этой последней цели, по-видимому, были преодолены, и улучшения в его сжигании сопровождались большой денежной экономией и с большой пользой для сохранения леса.

Использование угля привело к значительному сокращению потребления дров в Париже. В 1815 году для снабжения города дровами требовалось 1 200 000 стерн, или кубометров; в 1859 году их количество сократилось до 501 805, в то время как потребление угля тем временем возросло с 600 000 до 4 320 000 метрических центнеров. См. Клавдий, Этюды, стр. 212.

В 1869 году Париж потребил 951 157 килограммов дров, 4 902 414 гектолитров, или более 13 000 000 бушелей, древесного угля и 6 872 000 метрических центнеров, или более 7 000 000 тонн минерального угля.—*Annuaire de la Revue des Eaux et Forêts* for 1872, p. 26.

Рост цен на дрова в Париже в течение столетия был сравнительно небольшим, в то время как цены на древесину и пиломатериалы выросли чрезвычайно.] Я говорил о внешнем спросе на американскую сельскохозяйственную продукцию как о причине расширения обрабатываемых земель, что привело к расчистке земель, не необходимых для удовлетворения потребностей внутреннего потребления. Но сам лес стал, так сказать, предметом экспорта. Англия, как мы видели, импортировала дуб и сосну из портов Балтийского моря более шестисот лет назад. С тех пор она в основном пользовалась лесами Норвегии и в течение многих лет получала огромное количество древесины из своих американских владений.

Беспрецедентные возможности для внутреннего судоходства, предоставляемые многочисленными реками нынешних и бывших британских колониальных владений в Северной Америке, оказались губительными для лесов этого континента. Много лет назад Квебек стал центром торговли древесиной, которая по объему сырья и, следовательно, по тоннажу, необходимому для его транспортировки, соперничала с торговлей крупнейших европейских городов. В Квебеке были собраны огромные плоты с великих озер, из Оттавы и со всех других притоков, которые объединяются, чтобы увеличить течение Святого Лаврентия и помочь ему бороться с его могучими приливами. [Примечание: Прилив в Квебеке достигает высоты двадцати пяти футов, и когда ему помогает северо-восточный ветер, он течет с почти непреодолимой силой. Плоты, содержащие несколько сотен тысяч кубических футов древесины, часто подхватываются приливом, разрываются на куски и разбрасываются на мили

вдоль берегов.] Для доставки древесины на рынки Европы были построены суда такой грузоподъемности, о которых раньше и не мечтали, и в летние месяцы река Святого Лаврентия почти так же переполнена судами, как Темза. [Примечание: Один из них, "Барон Ренфрю", названный так по одному из титулов английских королей, построенный сорок или пятьдесят лет назад, весил 5000 тонн. Это были не что иное, как плоты, представлявшие собой почти сплошные массивы древесины, предназначенные для разборки на части и продажи в качестве пиломатериалов по прибытии в порт назначения.

Торговля пиломатериалами в Квебеке по-прежнему очень велика. Согласно статье в *Revue des Deux Mondes*, в 1860 году этот город экспортировал 30 000 000 кубических футов квадратной древесины и 400 000 000 квадратных футов "досок". Толщина досок не указана, но я полагаю, что их обычно нарезают толщиной в дюйм с четвертью для квебекской торговли, и поскольку при сушке они несколько сжимаются, мы можем оценить десять квадратных метров на один кубический фут досок. Это дает в общей сложности 70 000 000 кубических футов. Удельный вес белой сосны составляет 0,554, а вес этого количества пиломатериалов, очень небольшая часть которых тщательно выдержана, превысил бы миллион тонн, даже если предположить, что они полностью состоят из древесины такой легкой, как сосна.

Лондонская "Таймс" от 10 октября 1871 года сообщает, что экспорт древесины из Канады в Европу в 1870 году составил 200 000 000 кубических футов, и добавляет, что из той же провинции в Соединенные Штаты было отправлено более чем в три раза больше. Очень большая часть этого последнего количества поступает в Берлингтон, штат Вермонт, откуда распределяется по другим частям Союза.

Я думаю, в этих цифрах должна быть какая-то ошибка или преувеличение. Возможно, вместо кубических футов нам следует читать квадратные футы. Для транспортировки двухсот миллионов кубических футов древесины потребовалось бы более половины всего тоннажа Англии.

Я полагаю, что величины в следующих оценках, взятых из тщательно подготовленной статьи в *St. Louis Republican*, следует понимать как квадратные или поверхностные футы, мера доски, допускающая толщину в один дюйм:

"Данные о торговле пиломатериалами в Мичигане, Висконсине и Миннесоте за 1869 год показывают, что объем вырубki составил 2 029 372 255 футов для штата Мичиган, 317 400 000 футов для штата Миннесота и 964 600 000 футов для штата Висконсин. Это включает в себя берег озера и весь штат Висконсин, от которого до сих пор было трудно получить отчет. Общий объем вырубki в этих Штатах составил 3 311 372 255 футов, и для получения этого количества было вывезено 883 032 акра, или 1380 квадратных миль сосны. Подсчитано, что 4 000 000 акров земли все еще остаются незастроенными в Мичигане, что даст 15 000 000 000 футов пиломатериалов; в то время как 3 000 000 акров все еще стоят в Висконсине, что даст 11 250 000 000 футов пиломатериалов, и то, что остается в Миннесоте, принимая оценку за несколько лет с тех пор, как было обследовано и неисследовано, после вычета количества вырубленных за последние несколько лет деревьев, мы находим, что 3 630 000 акров - это правильная оценка растущих сейчас деревьев, которая даст 32 362 500 000 футов пиломатериалов. Таким образом, в общей сложности 15 630 000 акров сосновых угодий, которые остаются стоящими в вышеупомянутых

штатах, дадут 58 612 500 000 футов пиломатериалов, и считается, что потребуется пятнадцать или двадцать лет, чтобы срубить и отправить на рынок деревья, которые растут сейчас ".

См. также Брайант, "Лесные деревья", глава iv.]

Последствия лесных пожаров.

Деятельность лесоруба сопряжена с другими опасностями для леса, помимо потери срубленных им деревьев. Узкие поляны вокруг его лачуг образуют отверстия, пропускающие ветер, и, таким образом, иногда приводят к падению тысяч деревьев, падение которых запруживает небольшие ручьи и создает болота из-за распространения вод, в то время как гниющие стволы способствуют размножению насекомых, которые размножаются в мертвой древесине и, некоторые из них, наносят вред живым деревьям. Распространение костров, однако, является самой разрушительной из всех причин разрушений, которые берут свое начало в деятельности лесорубов. Доля деревьев, пригодных для промышленного использования, невелика во всех первобытных лесах. Только они падают от топора лесничего, но огонь уничтожает почти без разбора деревья любого возраста и породы. [Примечание: Деревья различаются по своей способности противостоять действию лесных пожаров. Разные породы дерева сильно различаются по горючести, и даже когда кора почти не обгорела, деревья, отчасти в силу физиологических особенностей, а отчасти из-за большей или меньшей глубины, на которой их корни обычно залегают под поверхностью, по-разному подвержены воздействию текущих пожаров. Белая сосна, *Pinus strobus*, поскольку она является самой ценной, также, возможно, является самым нежным деревом в американских лесах, в то время как ее сородич, северная смоляная сосна, *Pinus rigida*, меньше повреждается огнем, чем любое другое дерево этой страны. Я слышал, опытные лесорубы утверждают, что рост этой сосны был даже ускорен пожаром, достаточно сильным, чтобы уничтожить все остальные деревья, и я сам видел, как она все еще процветала после пожара, который не оставил в древесине ни одного зеленого листа, кроме ее собственного, и фактически выбрасывал свежую листву, когда старая была полностью сожжена, а кора почти превратилась в древесный уголь. Древесина смоляной сосны представляет сравнительно небольшую ценность для столяра, но она полезна для очень многих целей. Его быстрота роста даже на бедных почвах, неприхотливость и обильный выход смолистых продуктов дают право на гораздо большее уважение к нему как к плантационному дереву, чем к нему до сих пор относились в Европе или Америке.]

В то время как, таким образом, без смертельного ущерба для молодых побегов в родном лесу будет несколько "вырубок" за поколение — поскольку растущая стоимость древесины каждые четыре-пять лет приводит к использованию древесины такого качества, которое до этого отбраковывалось как непригодное для продажи, — пожар может сделать горный склон непроизводительным на столетие. [Примечание: Между шестьюдесятью и семьюдесятью годами назад крутая гора, с которой я знаком, состоящая из метаморфических пород и в то время покрытая толстым слоем почвы и густым первобытным лесом, была случайно сожжена. Пожар произошел в очень засушливый сезон, склон горы был слишком крутым, чтобы удерживать много воды, и пожар носил необычайно свирепый характер, почти полностью поглотив древесину, сгорев листья и горючую часть плесени, а во многих местах скала под ним раскололась. Дожди следующей осени унесли большую часть оставшейся почвы, и два или три последующих года на склоне горы почти не было леса. Наконец появился новый урожай деревьев, и теперь гора снова покрыта толстым слоем. Но глубина залегания плесени и земли

слишком мала, чтобы позволить деревьям достичь зрелости. Когда они достигают диаметра около шести дюймов, они постепенно отмирают, и это, без сомнения, будет продолжаться до тех пор, пока гниение листьев и древесины на поверхности и разложение нижележащей породы не сформируют, возможно, через сотни лет, слой почвы, достаточно толстый, чтобы поддерживать полноценный лес. Однако при благоприятных условиях, как в случае с пожаром в Мирамичи, сгоревший лес восстанавливается быстро и надолго.]

Помимо уничтожения деревьев и обнажения почвы и, следовательно, более свободного доступа солнца, дождя и воздуха к земле, огонь сам по себе оказывает важное влияние на ее текстуру и состояние. Он растрескивает, а иногда даже превращает в пыль скалы на поверхности и вблизи нее; [Примечание: При сжигании горного леса в Нижнем Энгадине в сентябре 1865 года пожар был настолько сильным, что разрушил и прокалил скалы на склоне, и их фрагменты осыпались в долину внизу.—*Ricista Firrestate del Regna d'Italia, Ottobre, 1865, 1865, стр. 474.*] он поглощает часть полуразложившейся растительной плесени, которая служила для скрепления минеральных частиц и удержания воды из осадков, и таким образом разрыхляет, измельчает и иссушает землю; он уничтожает рептилий, насекомых и червей с их яйцами, а также семена деревьев и более мелких растений; в золе, которую он осаждает на поверхности, он поставляет важные элементы для роста нового лесного покрова, а также для защиты растений от вредителей. обычные объекты сельскохозяйственной промышленности; и благодаря произведенным таким образом изменениям почва подходит для выращивания растительности, отличной по характеру от той, которая спонтанно покрыла ее. Эти новые условия помогают объяснить естественную преемственность лесных культур, которая обычно наблюдается во всех лесах, вырубленных пожарами, а затем заброшенных. Однако нет сомнений, что другие воздействия способствуют тому же результату, потому что эффекты, более или менее аналогичные, возникают, когда деревья уничтожаются другими причинами, такими как сильный ветер, удар топора дровосека и даже естественное гниение. [Примечание: Замечательные курганы и другие земляные сооружения, возведенные в долине реки Огайо и в других местах на территории Соединенных Штатов народом, по-видимому, более развитым в культуре, чем современные индейцы, были покрыты густым лесом, когда их впервые обнаружили белые. Но хотя земля, на которой они были возведены, должно быть, была занята большим населением в течение значительного периода времени и, следовательно, полностью расчищена, деревья, росшие на древних крепостях и прилегающих землях, не отличались ни по виду, ни даже по размерам и характеру роста от соседних лесов, где почва, казалось, никогда не нарушалась. Это очевидное исключение из закона смены урожая в естественном произрастании лесов было остроумно объяснено предположением генерала Харрисона, что промежуток времени с эпохи насыпников был настолько велик, что охватил несколько последовательных поколений деревьев и вызвал, в результате их чередования, возвращение к первоначальной растительности.

Последовательные изменения в спонтанном росте леса, о чем свидетельствует характер древесины, встречающейся на болотах, таковы, что позволили выдвинуть теорию о значительном изменении климата за период существования человека. Но стробус, поскольку он самый ценный, также, возможно, является самым нежным деревом в американских лесах, в то время как его сородич, северная смоляная сосна *Pinus rigida*, меньше повреждается огнем, чем любое другое дерево этой страны. Я слышал, опытные лесорубы утверждают, что рост этой сосны был даже ускорен пожаром, достаточно сильным, чтобы уничтожить все остальные деревья, и я сам видел, как она все еще процветала после пожара, который не оставил в

древесине ни одного зеленого листа, кроме ее собственного, и фактически выбрасывал свежую листву, когда старая была полностью сожжена, а кора почти превратилась в древесный уголь. Древесина сосны представляет сравнительно небольшую ценность для столяра, но она полезна для очень многих целей. Его быстрота роста даже на бедных почвах, неприхотливость и обильный выход смолистых продуктов дают право на гораздо большее уважение к нему как к плантационному дереву, чем к нему до сих пор относились в Европе или Америке.] без смертельного ущерба для молодых побегов местный лес подвергнется нескольким "вырубкам" в течение поколения — поскольку растущая стоимость древесины каждые четыре-пять лет приводит к использованию древесины такого качества, которое до этого отбраковывалось как непригодное для продажи — пожар может сделать горный склон непроизводительным на столетие. [Примечание: Между шестьюдесятью и семьюдесятью годами назад крутая гора, с которой я знаком, состоящая из метаморфических пород и в то время покрытая толстым слоем почвы и густым первобытным лесом, была случайно сожжена. Пожар произошел в очень засушливый сезон, склон горы был слишком крутым, чтобы удерживать много воды, и пожар носил необычайно свирепый характер, почти полностью поглотив древесину, сгорев листья и горючую часть плесени, а во многих местах скала под ним раскололась. Дожди следующей осени унесли большую часть оставшейся почвы, и два или три последующих года на склоне горы почти не было леса. Наконец появился новый урожай деревьев, и теперь гора снова покрыта толстым слоем. Но глубина залегания плесени и земли слишком мала, чтобы позволить деревьям достичь зрелости. Когда они достигают диаметра около шести дюймов, они постепенно отмирают, и это, без сомнения, будет продолжаться до тех пор, пока гниение листьев и древесины на поверхности и разложение нижележащей породы не сформируют, возможно, через сотни лет, слой почвы, достаточно толстый, чтобы поддерживать полноценный лес. Однако при благоприятных условиях, как в случае с пожаром в Мирамичи, сгоревший лес восстанавливается быстро и надолго.]

Помимо уничтожения деревьев и обнажения почвы и, следовательно, более свободного доступа солнца, дождя и воздуха к земле, огонь сам по себе оказывает важное влияние на ее текстуру и состояние. Он растрескивает, а иногда даже превращает в пыль скалы на поверхности и вблизи нее; [Примечание: При сжигании горного леса в Нижнем Энгадине в сентябре 1865 года пожар был настолько сильным, что разрушил и прокалил скалы на склоне, и их фрагменты осыпались в долину внизу.—Rivista Forestale del Regno d'Italia, Ottobre, 1865, стр. 474.] он поглощает часть полуразложившейся растительной плесени, которая служила для скрепления минеральных частиц и удержания воды из осадков, и таким образом разрыхляет, измельчает и иссушает землю; он уничтожает рептилий, насекомых и червей с их яйцами, а также семена деревьев и более мелких растений; в золе, которую он осаждаёт на поверхности, он поставяет важные элементы для роста нового лесного покрова, а также для сохранения окружающей среды. обычные объекты сельскохозяйственной промышленности; и благодаря произведенным таким образом изменениям почва подходит для выращивания растительности, отличной по характеру от той, которая спонтанно покрыла ее. Эти новые условия помогают объяснить естественную преемственность лесных культур, которая обычно наблюдается во всех лесах, вырубленных пожарами, а затем заброшенных. Однако нет сомнений, что другие воздействия способствуют тому же результату, потому что эффекты, более или менее аналогичные, возникают, когда деревья уничтожаются другими причинами, такими как сильный ветер, удар топора дровосека и даже естественное гниение. [Примечание: Замечательные курганы и другие земляные сооружения, возведенные в долине реки Огайо и в других местах на

территории Соединенных Штатов народом, по-видимому, более развитым в культуре, чем современные индейцы, были покрыты густым лесом, когда их впервые обнаружили белые. Но хотя земля, на которой они были возведены, должно быть, долгое время была занята многочисленным населением и, следовательно, полностью расчищена, деревья, росшие на древних крепостях и прилегающих землях, не отличались ни по виду, ни даже по размерам и характеру роста от соседних лесов, где почва, казалось, никогда не нарушалась. Это очевидное исключение из закона смены урожая при естественном произрастании леса было остроумно объяснено предположением генерала Харрисона, что промежуток времени с эпохи насыпников был настолько велик, что охватил несколько последовательных поколений деревьев и вызвал, в результате их чередования, возвращение к первоначальной растительности.

Последовательные изменения в самопроизвольном росте леса, подтверждаемые характером древесины, найденной на болотах, таковы, что позволили выдвинуть теорию о значительном изменении климата за период существования человека. Но эта теория не может быть принята на основании рассматриваемых доказательств. Фактически, порядок наследования — поскольку ротация или чередование не является ни доказанным, ни вероятным — может изменяться в противоположных направлениях в разных странах с одинаковым климатом и в одно и то же время. Так, в Дании и Голландии остролистные ели уступили место широколиственному буку, в то время как в Северной Германии процесс пошел вспять, и вечнозеленые растения вытеснили дубы и березы с лиственной листвой. Основной определяющей причиной, по-видимому, является влияние света на прорастание семян и рост молодого дерева. В еловом лесу, например, распределение света и тени, воздействию которых подвергаются семена и побеги, ни в коем случае не такое, как в буковом или дубовом лесу, и, следовательно, в обоих лесах будет стимулироваться рост различных видов.

Когда почва освобождается как от деревьев, так и от растительной плесени и предоставляется действию природы без посторонней помощи и без помех, она сначала размножает деревья, которые прорастают и разрастаются только под влиянием полного поступления света и воздуха, а затем, последовательно, другие виды, в соответствии с их способностью переносить тень и их потребностью в более обильных питательных веществах. В Северной Европе первыми появляются крупная белая береза, осина; затем следуют клен, ольха, ясень, пихта; затем дуб и липа; а затем бук. Деревья, названные этими соответствующими названиями в Соединенных Штатах, конкретно не совпадают с их европейскими тезками, и они даже не всегда являются эквивалентами этих последних, и поэтому порядок наследования в Америке не был бы точно таким, как указано в приведенном выше списке, но, насколько известно, он, тем не менее, очень близко соответствует ему.

Считается важным поощрять рост бука в Дании и Северной Германии, потому что он в целом приносит лучшую отдачу, чем другие деревья, и не истощает, а наоборот, обогащает почву; сбрасывая листья, он возвращает ей большую часть питательных веществ, которые извлек из нее, и в то же время обеспечивает растворителем, который существенно способствует разложению его минеральных составляющих.

Когда лес предоставлен самому себе, порядок наследования постоянен, и его случайные инверсии всегда объясняются некоторым вмешательством человека. Любопытно, что деревья, которым требуется больше всего света, довольствуются самыми бедными почвами, и наоборот. Первыми появляются деревья, которые распространяются дальше всего на север. Береза,

лиственница и пихта переносят более суровый климат, чем дуб, а дуб - чем бук. "Эти параллелизмы, - говорит Ваупелл, - очень интересны, потому что, хотя они полностью независимы друг от друга", все они предписывают один и тот же порядок следования.—Bogens Indvandring, p. 42. See also Berg, *Das Verdrängen der Laubralder im Nordlichen Deutschland*, 1844. Heyer, *Das Verhalten der Waldbaume gegen Licht und Schatten*, 1852. Смотрящий, *Де Бодем ван Нидерланд*, 1856, i, стр. 120-200. Vaupell, *De Danske Skove*, 1863. Knorr, *Studien über die Buchen-Wirtschaft*, 1863. A. Maury, *Les Forêts de la Gaule*, pp. 73, 74, 377, 384.]

Другим злом, иногда достигающим серьезных масштабов, сопровождающим деятельность лесорубов, является повреждение берегов рек в результате практики плавания. Я здесь имею в виду не плоты, которые, находясь под контролем тех, кто на них плавает, могут направляться таким образом, чтобы не повредить берег, а мачты, бревна и другие куски древесины, по отдельности вверенные потокам, которые должны быть отнесены их течением к прудам лесопилок или в удобные места для сбора их в плоты. Лесорубы обычно зимой вывозят древесину на берега рек, а когда весенние паводки наполняют ручьи и ломают лед, они скатывают бревна в воду, оставляя их плыть к месту назначения. Если транспортирующий поток слишком мал, чтобы обеспечить достаточное русло для такого грубого судоходства, его иногда перекрывают, и древесина, собранная в пруду, таким образом, образуется выше плотины. Когда пруд наполняется, открывается шлюз, или плотина взрывается, или иным образом внезапно разрушается, и вся масса древесины, наваленная на него, стремительно обрушивается вниз вместе с накатывающим потоком. Оба этих способа действий подвергают берега рек, используемых в качестве каналов флотации, абразивному износу [Примечание: Кайми утверждает, что "однократная флотация в Вальтеллине в 1830 году нанесла ущерб, оцениваемый в 250 000 долларов". —Cenni sulla Importanza e Coltura dei Boschi, стр. 65.] и в некоторых американских штатах было сочтено необходимым специальным законодательством защитить земли, по которым они протекают, от серьезного ущерба, иногда получаемого в результате описанной мной практики. [Примечание: Многие физики, исследовавшие законы естественной гидравлики, утверждают, что вследствие прямого препятствия и сопротивления трению течению воды рек вдоль их берегов, наблюдается как повышенная скорость течения, так и повышение уровня воды в середине русла, так что река всегда представляет собой выпуклую поверхность. Другие полагали, что признанная большая скорость центрального течения должна привести к депрессии в этой части потока. Лесорубы утверждают, что, когда реки поднимаются, уровень воды выше всего в середине русла и имеет тенденцию выбрасывать плавающие предметы на берег; когда они опускаются, уровень воды ниже всего в середине, и плавающие предметы наклоняются к центру. Говорят, что бревна, скатанные в воду во время подъема, очень склонны оставаться на берегу, в то время как те, что остаются на плаву во время спада воды, удерживаются течением и беспрепятственно уносятся к месту назначения, и этот закон, который был предметом привычного наблюдения среди дровосеков на протяжении многих поколений, теперь признан научной истиной.]

Лесники и лесорубы, как и моряки и другие люди, чьи повседневные занятия приводят их в соприкосновение, а часто и в конфликт, с великими силами природы, имеют много своеобразных мнений, если не сказать суеверных. К одной из этих категорий мы должны отнести всеобщее убеждение лесорубов, что при заданном напоре воды и за заданное количество часов лесопилка ночью распиливает больше древесины, чем днем. Я лично интересовался несколькими лесопильными заводами и был заверен ими, что их единообразный опыт установил тот факт, что при прочих равных условиях работа оборудования

лесопильных заводов ночью происходит быстрее, чем днем. Мне жаль — возможно, мне должно быть стыдно — говорить, что мой скептицизм был слишком силен, чтобы позволить мне воспользоваться моими возможностями проверить этот вопрос, проведя ночь с часами в руках, считая удары пилы. Более непредвзятые и, я должен добавить, очень умные и заслуживающие доверия люди сообщили мне, что они это сделали, и сочли отчет сойеров полностью подтвержденным. Землемер, который также был опытным лесорубом, пильщиком и машинистом, хорошим математиком и точным наблюдателем, неоднократно говорил мне, что у него очень часто были "временные" лесопилки, и раньше разница в пользу ночной работы превышала тридцать процентов. Сед кере.]

Восстановление леса.

В большинстве стран Европы — и, я боюсь, во многих частях Соединенных Штатов — леса уже настолько почти истреблены, что простая защита тех, которые сейчас существуют, ни в коем случае не является достаточной защитой от значительного увеличения числа зол, которые уже стали результатом их уменьшения. Кроме того, опыт показывает, что там, где уничтожение лесов зашло за определенный рубеж, никакое принудительное законодательство не может абсолютно гарантировать постоянство оставшейся части, особенно если она находится в частных руках. Таким образом, создание новых лесов общепризнанно, где бы этому вопросу ни уделялось то внимание, которого он заслуживает, как необходимой мере здоровой государственной экономики. Просвещенные люди в одних европейских государствах, правительства в других разбили обширные плантации, и Франция, в частности, сейчас энергично взялась за восстановление лесов в своих южных провинциях и, таким образом, предотвратила полное обезлюдение и опустошение, которые угрожают некогда плодородной почве и благоприятному климату.

Цели восстановления леса столь же разнообразны, как и мотивы, приведшие к его уничтожению, и как зло, вызванное этим уничтожением. Есть надежда, что заселение горных склонов и унылых и бесплодных равнин уменьшит частоту и силу разливов рек, предотвратит образование новых потоков и сдержит силу уже существующих, смягчит экстремальные перепады атмосферной температуры, влажности и осадков, восстановит пересохшие источники, речушки и ирригационные системы, защитит поля от холодных и пронизывающих ветров, остановит распространение миазматических стоков и, наконец, обеспечит самообновляющийся и неисчерпаемый запас материала, необходимого для столь многих целей домашнего хозяйства. утешению и успешному применению всякого искусства мира, всякой разрушительной энергии войны. [Примечание: Сохранение лесов на бывшей восточной границе Франции как своего рода естественных скотобоев было признано правительством этой страны важной мерой военной обороны, хотя по этому вопросу высказывались противоречивые мнения.]

Экономика леса.

Законодательство европейских государств о лесоводстве и практика этого искусства подразделяются на две большие отрасли — сохранение существующих лесов и создание новых. Хотя в Европе есть много лесов, которые человек не сажал и не ухаживал за ними регулярно, все же в результате длительного действия уже изложенных причин то, что в Америке

и других новых странах понимается под "первобытным лесом", больше не существует на территориях, которые были очагами древней цивилизации и империи, за исключением небольших масштабов и отдаленных и почти недоступных долин, совершенно недоступных обычному наблюдению. Древнейшие европейские леса действительно являются местными, то есть произрастают из самосеянных семян или из корней деревьев, которые были срублены для человеческих целей; но их рост различными способами контролировался человеком и домашними животными, и они почти повсеместно имеют более или менее искусственный характер и устроены искусственно. Как они, так и лесонасаждения, которых, конечно, не мало, появились в Европе сравнительно недавно, требуют, как для защиты, так и для стимулирования роста, ухода, в некоторых отношениях отличающегося от того, который соответствовал бы характеру и потребностям девственной древесины.

По этой последней части предмета, управлению первобытным лесом, опыт и наблюдения еще не собрали достаточного количества фактов, которые могли бы послужить для построения целостной системы этого отдела лесоводства; но управление лесом в том виде, в каком оно существует во Франции — различные зоны и климатические условия этой страны во многом схожи с таковыми в Соединенных Штатах и некоторых британских колониях, — было тщательно изучено, и для лесоводов этой империи было подготовлено несколько практических руководств. Я полагаю, что Курс элементарной культуры лесного массива и Лесная школа Нанси, по М. Лоренцу, полный и общедоступный курс А. Parade, с дополнением под названием Cours d'Amenagement des Forets, по Анри Нанкетту, в целом считался лучшим из них. В "Этюдах по лесной экономике" Жюль Клава, которые я часто цитировал, представлено множество интересных взглядов на этот предмет, но они не задуманы как практическое руководство и не претендуют на то, чтобы быть достаточно конкретными в деталях, чтобы служить этой цели. [Примечание: Среди более поздних руководств можно упомянуть: на французском языке "Этюды мэтра Пьера", Париж, 1864, 12 месяцев; Базелер, "Основы робототехники", 2-е издание. Париж, 1864; Пастон, "Руководство по лесоводству", Париж, 1867; на английском языке Грегор, "Лесоводство", Эдинбург, 1868; на итальянском - очень ценное руководство Симони по теории и практике лесного искусства, 2-е издание, Флоренция, 1872; превосходная работа Керини, Dei Vantaggi di Societe, por l'Impianto e Conservazione dei Boschi, Милан, 1844, 8vo; и призовое эссе Мегушера, Memoria суи Боски и др., 2-е издание, Милан, 1859, 8vo. Другой очень важный трактат об использовании леса, хотя и не руководство по лесоводству, - Schleiden, Fur Baum und Wald, Лейпциг, 1870.] Несмотря на разницу условий между аборигенным и дрессированным лесом, разумный наблюдатель, стремящийся сохранить первый, извлечет много уроков из процитированных мной трактатов, и я полагаю, он будет убежден, что чем скорее естественная древесина будет приведена в состояние искусственно регулируемой, тем лучше для всех многочисленных интересов, которые зависят от мудрого управления этой отраслью общественного хозяйства. .

Одному соображению, касающемуся этой темы, уделено меньше внимания, чем оно того заслуживает, потому что большинство людей, интересующихся подобными вопросами, не имеют возможности для сравнения, на которое я ссылаюсь. Я имею в виду значительное общее превосходство культивируемой древесины над древесиной, произрастающей исключительно спонтанно. Я говорю об ОБЩЕМ превосходстве, потому что из правил есть исключения. Белая сосна, *Pinus strobus*, например, и другие деревья аналогичного характера и назначения, для их идеального роста и наилучшей древесной текстуры требуют густоты лесной растительности вокруг себя, которая защищает их от чрезмерного волнения ветром и от стойкости боковых

ветвей, которые наполняют древесину сучками. Сосна, выросшая в таких условиях, обладает высоким прямым стволом, превосходно подходящим для изготовления мачт и рангоутов, и в то же время ее древесина почти полностью свободна от сучков, имеет правильную кольцевидную структуру, мягкую и однородную текстуру и, следовательно, превосходит почти все другие породы древесины для столярных изделий. Если, в то время как большая сосна пощажена, широколиственные или другие деревья меньшего размера вокруг нее срублены, раскачивание дерева под действием ветра механически приводит к разделению слоев годичного прироста и значительно снижает ценность древесины. Тот же дефект часто наблюдается у сосен, которые по какой-то случайности роста значительно превзошли своих собратьев в девственном лесу.

Белая сосна, растущая в полях или на открытых полянах в лесу, полностью отличается от настоящего лесного дерева, как по общему виду, так и по качеству древесины. Его стебель намного короче, верхушка менее заостренная, листва более плотная и более склонна собираться в пучки, ветвей больше и они большего диаметра, на его древесине гораздо отчетливее видны годичные приросты, она более крупнозернистая, более твердая, и ее труднее обрабатывать в виде митры. Вперемешку с самыми ценными соснами в американских лесах встречается множество деревьев того характера, который я только что описал. Лесорубы называют их "саженцами" и обычно считают, что они отличаются по виду от настоящей белой сосны, но ботаники не в состоянии установить различие между ними, и поскольку они почти во всех отношениях совпадают с деревьями, выращенными на открытых площадках из известных саженцев белой сосны, я полагаю, что их особый характер обусловлен неблагоприятными обстоятельствами в их раннем росте. Таким образом, сосна является исключением из общего правила о неполноценности леса по сравнению с деревом открытого грунта. Напротив, хорошо известно, что пастбищный дуб и пастбищный бук дают гораздо лучшую древесину, чем те, что выращиваются в лесу, и есть немного деревьев, к которым это замечание в равной степени не применимо. [Примечание: Часто в качестве универсального закона устанавливается, что древесина деревьев с медленной вегетацией превосходит древесину деревьев с быстрым ростом. Это одно из тех общих мест, которыми мужчины любят оградить себя от труда кропотливого наблюдения. На самом деле в нем так много исключений, что можно усомниться в том, является ли оно в каком-либо смысле истинным. Большинство кедров растут медленно, но в то время как древесина некоторых из них твердая и долговечна, древесина других легкая, хрупкая и скоропортящаяся. Ель болиголова растет медленнее сосен, но ее древесина представляет очень небольшую ценность. Пастбищные дуб и бук отличаются шириной роста — и, конечно, ежегодным приростом — в два раза большей, чем деревья того же вида, произрастающие в лесах; а американская саранча *Robinia pseudacacia*, древесина которой отличается чрезвычайной прочностью и долговечностью, из всех деревьев, произрастающих на Северо-востоке Америки, безусловно, растет быстрее всех. Некоторые виды австралийского эвкалипта дают древесину замечательной прочности и долговечности, и все же ни одно известное дерево не превосходит эвкалипт по скорости роста.

В качестве иллюстрации взаимозависимости механических искусств я могу упомянуть, что в Италии, где камень, кирпич и штукатурка являются почти единственными материалами, используемыми в архитектуре, и где кухонные принадлежности "полой посуды" изготавливаются из меди или глины, обычные инструменты для обработки дерева имеют очень низкое качество, а древесина саранчи считается слишком твердой для их обработки. В то же время работа итальянских стипеттаи, или столяров-краснодеревщиков, и резчиков по дереву, которые прилагают все усилия, чтобы обеспечить себя инструментами из лучшего металла,

совершенно непревзойденна по отделке и точности подгонки, а также по вкусу. Когда в начале прошлого века в Англию было завезено небольшое количество красного дерева, столяры-краснодеревщики не смогли использовать его из-за плохого качества своих инструментов, пока спрос на мебель из новой древесины не вынудил их улучшить качество своих инструментов. В Америке дешевизна дерева долгое время делала его предпочтительным материалом почти для всех целей, для которых оно при любой возможности могло быть применено. Механические столовые приборы и инструменты ремесленников Соединенных Штатов отличаются замечательным характером, отделкой и удобством, и ни одно дерево не является слишком твердым или иным образом слишком огнеупорным, чтобы его можно было легко обрабатывать как ручными инструментами, так и множеством хитроумных станков, которые американцы изобрели для этой цели.]

Еще одно преимущество искусственно регулируемого леса состоит в том, что он допускает такую градацию почвы, которая способствует удержанию или отводу воды по желанию, в то время как возможности, которые он предоставляет для выбора и надлежащего распределения, а также для правильного расстояния, а также для вырубki и удаления, время от времени, деревьев, которые его составляют, слишком очевидны, чтобы требовать большего, чем намеки. Проводя эти операции, мы должны внимательно относиться к требованиям природы и помнить, что древесина - это не произвольное скопление деревьев, которые должны быть выбраны и утилизированы в соответствии с прихотью их владельца. "Лес, - говорит Клэйв, - это не простое скопление деревьев, сменяющих друг друга в долгосрочной перспективе, не связанных узами союза и способных к изоляции друг от друга; это, напротив, целое, различные части которого взаимозависимы друг от друга, и оно составляет, так сказать, истинную индивидуальность. Каждый лес имеет особый характер, определяемый формой поверхности, на которой он растет, видами деревьев, которые его составляют, и способом, которым они сгруппированы". Искусство, или, как его довольно амбициозно называют континентальные лесоводы, наука о лесоводстве, так мало изучалась в Англии и Америке, что его номенклатура не была введена в английский словарь, и было бы невозможно описать его процессы техническим языком, не позаимствовав время от времени ни одного слова из лесной литературы Франции и Германии. Полное обсуждение методов лесоводства было бы, действительно, неуместно в работе, подобной настоящей, но отсутствие удободоступных средств получения информации по этому предмету в Соединенных Штатах оправдывает мое изложение его с несколько большей детализацией, чем это было бы уместно в противном случае.

Два наиболее известных метода обработки уже существующих лесов - это те, которые различаются как обработка ТАЙЛИСОМ, перелеском или coppice, [Примечание: COPSE, или COPPICE, от французского COUPER - рубить, означает, собственно, лес, деревья которого срезают в определенные периоды незрелого роста и дают им снова побегать от корней; но очень часто оно стало обозначать молодое дерево, рощицу или заросли, без привязки к его происхождению или характеру лесной культуры.] и FUTAIE, для которого я не нахожу английского эквивалента. , но которую вполне уместно назвать системой ПОЛНОГО РАЗВИТИЯ. Тайлис, роща или редколесье, - это древесина, состоящая из побегов от корней деревьев, ранее срубленных на топливо и древесину. Время от времени побеги прореживают и, наконец, обрезают либо через определенное количество лет, либо после того, как молодые деревья достигнут определенных размеров, после чего их корни оставляют, чтобы они, как и прежде, дали новое потомство. Это самый дешевый метод управления и, следовательно, наилучший всякий раз, когда цена труда и капитала находится в высокой пропорции к цене земли и

древесины; но по сути это расточительная экономика. [Примечание: "В Америке, - говорит Клэйв (стр. 124, 125), - где имеется обширная территория, почти не имеющая денежной ценности, но где труд дорог, а норма процента высока, выгодно обрабатывать большую площадь с наименьшими возможными затратами. ЭКСТЕНСИВНОЕ выращивание является там наиболее выгодным. В Англии, Франции и Германии, где занят каждый уголок почвы и малейший клочок земли продается по высокой цене, но где труд и капитал сравнительно дешевы, разумнее всего применять ИНТЕНСИВНУЮ обработку. ... Все усилия земледельца должны быть направлены на получение заданного результата с наименьшими жертвами, и в равной степени государство понесет убытки, если пренебречь применением улучшенных сельскохозяйственных процессов там, где они выгодны, или если они будут применяться там, где они не требуются. ... С этой точки зрения лесоводство должно следовать тем же законам, что и сельское хозяйство, и, подобно ему, видоизменяться в соответствии с экономическими условиями различных государств. В странах, изобилующих хорошими лесами и малонаселенных, необходимо применять элементарные и дешевые методы; в цивилизованных регионах, где плотное население требует, чтобы почва была подготовлена для получения всего, что она может дать, следует возделывать обычный искусственный лес со всеми процессами, которым учит наука. Было бы абсурдно применять к бескрайним лесам Бразилии и Канады метод Шпессарта "двойными этапами", но не менее абсурдно в нашей стране, где каждый ярд земли имеет высокую ценность, оставлять природе задачу размножения деревьев и довольствоваться вырубкой каждые двадцать или двадцать пять лет скудной поросли, которая могла появиться случайно".] Если лесная местность, во-первых, полностью вырубается, как это наиболее удобно на практике, молодые побеги не имеют ни тени, ни защиты от ветра, столь важных для роста леса, ни защиты от ветра. и их развитие происходит сравнительно медленно, в то же время густые комки, которые они образуют, заглушают саженцы, которые, возможно, проросли рядом с ними. [Примечание: В обычных зарослях саженцев мало или их вообще нет, потому что молодые побеги обрезают до того, как они станут достаточно взрослыми для созревания плодородных семян, и это одно из самых сильных возражений против системы.] Вечнозеленые растения, однажды срезанные, больше не дают побегов. [Примечание: Не так давно было заявлено, по свидетельству государственных лесничих Греции и королевского садовника, что в Аркадии был обнаружен большой лес, состоящий из ели, которая обладает свойством выпускать как вертикальные, так и боковые побеги из пня срубленных деревьев и формировать новую крону. Сначала предполагалось, что этот лес растет только на "горах", "королем" которых был герой самого забавного рассказа О нем, Король Гор, Ле Руа де Монтань; но пни с прикрепленными побегами были отправлены в Германию и признаны опытными ботаниками настоящими натуральными продуктами, и теперь этот факт следует считать установленным. Добени ссылается на Теофраста, который приписывал эту способность к воспроизведению "Приподнятому" [слову в греческом] или "еловому", но он не цитирует главу и стих, и я не смог найти этот отрывок. Тот же автор упоминает случай, когда таким образом был обновлен целый лес обыкновенной ели во Франции. —Деревья и кустарники древних, 1865, стр. 27-28. Американская северная подача в определенной степени обладает такой же силой.

Согласно Чарльзу Мартинсу, кедр горы Атлас, который если и не идентичен ливанскому кедр, то тесно связан с ним, обладает той же силой. —Revue des Deux Mondes, 15 июля 1864 г., стр. 315.] и смешанный характер леса — во многих отношениях важное преимущество, если не обязательное условие роста — утрачен; [Примечание: Естественные леса редко, если вообще когда—либо, состоят из деревьев одного вида, и опыт показал, что дубы и другие

широколиственные деревья, посаженные как искусственные леса, требуют постоянного ухода. смешиваться или ассоциироваться с людьми с другими привычками.

В лесу Фонтенбло "дубы, смешанные с буками в должной пропорции, - говорит Клэйв, - могут достигать возраста пятисот или шестисот лет в полном расцвете сил и достигать размеров, превосходящих которые я никогда не видел; однако, когда они совершенно не смешиваются с другими деревьями, они начинают гнить и умирают на вершине в возрасте сорока или пятидесяти лет, подобно людям, состарившимся раньше времени, уставшим от мира и мечтающим только о том, чтобы покинуть его. Это наблюдалось на большинстве дубовых плантаций, о которых я говорил, и они не смогли достичь полного роста. Когда было замечено, что растительность увядает, их обрезали в надежде, что эта операция восстановит их силу и что новые побеги приживутся лучше, чем исходные деревья; и, на самом деле, они, казалось, восстанавливались в течение первых нескольких лет. Но вскоре побеги были поражены той же гнилью, и операцию приходилось возобновлять через все более короткие промежутки времени, пока, наконец, не было признано необходимым обрабатывать как перелески плантации, изначально предназначенные для системы полного роста. И это было еще не все: почва, периодически обнажаемая этими черенками, обеднялась и становилась все менее и менее пригодной для роста дуба. ... Затем было предложено ввести сосну и засадить ею пустыри и полянки.

"... Таким образом, лес был спасен от угрожавшего ему разорения, и теперь более 10 000 акров сосен возрастом от пятнадцати до тридцати лет разбросаны в разных местах, иногда вперемешку с широколиственными деревьями, иногда образуя рощи сами по себе". —*Revue des Deux Mondes*, Mai, 1863, стр. 153, 154.] и, кроме того, этим методом нельзя выращивать крупную древесину любых пород, потому что деревья, которые растут из гниющих пней и их отмирающих корней, становятся полыми или иным образом разрушаются, прежде чем они приобретут свои полные размеры. Еще более фатальным возражением является то, что корни деревьев оставляют не более двух-трех, максимум четырех черенков от своих побегов, прежде чем их жизненная сила будет исчерпана, и тогда древесину можно восстановить только путем полной пересадки.

Период вырубki деревьев в Европе варьируется от пятнадцати до сорока лет, в зависимости от почвы, вида и скорости роста. При системе *futaie*, или системе полного роста, деревьям разрешается стоять до тех пор, пока они продолжают здоровый и энергичный рост. Это более короткий период, чем можно было бы предположить на первый взгляд, если принять во внимание преклонный возраст и большие размеры, которых при благоприятных обстоятельствах достигают многие лесные деревья в умеренном климате. Но, как известно каждому наблюдательному человеку, знакомому с лесом, это исключительные случаи, точно так же, как и случаи большого долголетия или гигантского роста среди людей. Опытные физиологи растений утверждали, что дерево, подобно большинству рыб и рептилий, не имеет естественного предела жизни или роста и что единственная причина, по которой наши дубы и сосны не достигают двадцатисотлетнего возраста и высоты в сто морских саженей, заключается в том, что при множестве несчастных случаев, которым они подвергаются, шансы на то, что они доживут до такой продолжительности лет и таких размеров роста, равны миллионам против одного. Но возможно и другое объяснение этого факта. У деревьев, пораженных неизвестными внешними причинами гибели, гниение начинается с самых верхних ветвей, которые, по-видимому, засыхают и отмирают из-за недостатка питания. Таинственная

сила, с помощью которой сок переносится от корней к самым верхушкам веток, не может быть безграничной по силе, и вполне вероятно, что она различается у разных видов, так что, хотя у эвкалипта ее может быть достаточно, чтобы поднять жидкость на высоту пятисот футов, у дуба она может быть не в состоянии поднять ее выше ста пятидесяти футов. Предел также может быть разным у разных деревьев одного и того же вида, но не из-за дефектной организации у деревьев с более низким ростом, а из-за более или менее благоприятных условий почвы, питания и воздействия. Всякий раз, когда дерево достигает предела, за который его циркулирующие жидкости не могут подниматься, мы можем предположить, что начинается гниение, и смерть наступает из-за недостатка питания в конечностях и по тем же причинам, которые приводят к тем же результатам у животных ограниченного размера — таким, например, как нарушение функций, необходимых для жизни, вследствие закупорки протоков веществом, усваиваемым на стадии роста, но уже не таковым, когда прирост прекращается. В естественных лесах мы наблюдаем, что, хотя среди мириадом деревьев, растущих на площади в квадратную милю, есть несколько растительных гигантов, все же подавляющее большинство из них начинают разлагаться задолго до того, как достигают своего максимального роста, и это, по-видимому, еще более определенно относится к искусственному лесу. Во Франции, по словам Клэйва, "дубы на подходящей почве могут стоять, не проявляя никаких признаков увядания, в течение двухсот или трехсот лет; сосны едва превышают сто двадцать, а мягкие или белые породы леса [буа бланк] на влажных почвах чахнут и погибают, не достигнув пятидесятилетнего возраста". [Сноска: Этюды Форестьера, стр. 80.] Этот возраст, безусловно, ниже среднего возраста американских лесных деревьев и значительно превышен в очень многочисленных хорошо засвидетельствованных экземплярах изолированных деревьев в Европе.

Прежний способ обработки леса, называемый садовой системой, заключался в обрезке деревьев по отдельности по мере их достижения зрелости, но в лесах с наилучшим регулированием от этой практики отказались в пользу немецкого метода, который включает в себя не только получение наибольшей немедленной прибыли, но и повторную посадку леса и уход за молодой порослью. Это достигается в случае с лесом, естественным или искусственным, который подлежит регулярному управлению, с помощью трех операций. Первый из них заключается в вырубке примерно трети деревьев таким образом, чтобы оставить удобные места для роста саженцев. Оставшиеся две трети должны засеять освободившиеся места естественным посевом, что они редко или никогда не пропускают. За саженцами следят, их прореживают, если они слишком густые, и выдергивают плохо сформированные и хилые, а также те виды, которые имеют меньшую ценность, а также кустарники и колючки, которые в противном случае могли бы заглушить или слишком плотно затенить их. Когда они набирают достаточную силу и развивают листву, чтобы требовать или, по крайней мере, переносить больше света и воздуха, делается второй шаг, удаляя соответствующую долю старых деревьев, которые были пощажены при первой рубке; и когда, наконец, молодые деревья достаточно закаляются, чтобы переносить мороз и солнце без другой защиты, кроме той, которую они взаимно предоставляют друг другу, остальная часть первоначального леса вырубается, и теперь лес полностью состоит из молодых и сильных деревьев. Такой результат достигается примерно через двадцать лет. В подходящие периоды удаляют нездоровые запасы и те, которые пострадали от ветра или других несчастных случаев, а в некоторых случаях росту оставшихся способствует орошение или внесение удобрений. [Примечание: Участки, которые наиболее важно облечь деревом в качестве консервативного воздействия и которые также лучше всего можно уберечь от сельскохозяйственного использования, - это крутые склоны холмов. Но

выполнение всех обязанностей лесничего по отношению к дереву — посев, посадка, прореживание, обрезка и, наконец, вырубка и удаление для употребления в пищу — более трудоемко на быстром склоне, чем на ровной почве, и в то же время трудно вносить полив или удобрения в деревья, расположенные таким образом. Опыт показал, что террасирование поверхности холма перед его посадкой имеет большое преимущество как для предотвращения размыва земли за счет ограничения стока воды вниз по склону, так и для создания поверхности, благоприятной для орошения, а также для внесения удобрений и выращивания дерева. Но даже без столь дорогостоящего процесса были получены очень важные результаты путем простого устранения уклонов. "Чтобы ускорить рост леса на склонах горы, мистер Эжен Шевандье разделил склон на зоны шириной в сорок или пятьдесят футов горизонтальными канавами, закрытыми с обоих концов, и таким образом получил от елей разного возраста побеги вдвое большего размера, чем те, которые росли на сухой почве того же характера, где воде было позволено беспрепятственно стекать". — Дюмон, "Общественные работы и др.", стр. 94-96. Канавы были примерно двух с половиной футов глубиной и трех с половиной футов шириной, и стоили они около сорока франков за гектар, или три доллара за акр. Этот необычайный рост был полностью вызван задержкой дождевой воды в канавах, откуда она просачивалась через всю почву и снабжала влагой корни деревьев. Можно усомниться в том, что в климате, достаточно холодном, чтобы зимой замерзло все содержимое канав, было бы нецелесообразно откачивать воду осенью, поскольку наличие такого большого количества льда в почве может нанести вред деревьям, слишком молодым и маленьким, чтобы эффективно укрывать землю от мороза.

Шевандье подсчитал, что, если годовой прирост сосны на болотистой и слишком влажной почве Вогезов быть представлен единицей, он будет равен двум на обычной сухой почве, четырем или пяти на склонах, настолько изрытых канавами или ступенями, чтобы удерживать воду, стекающую на них с дорог или крутых откосов, и шести там, где земля поддерживается достаточно влажной за счет инфильтрации из текущих ручьев.—Comptes Rendus a l'Academie des Sciences, t. xix., Juillet, Dec., 1844, p. 167. Эффект случайного орошения хорошо проявляется в росте деревьев, посаженных вдоль оросительных каналов, которые пересекают поля во многих частях Италии. Они питаются наиболее пышно, несмотря на постоянную обрезку, и вносят очень важный вклад в запасы топлива для домашнего использования, в то время как деревья, расположенные так далеко от каналов, что не могут проникать из них, растут гораздо медленнее при обстоятельствах, в остальном столь же благоприятных. В других экспериментах Шевандье, при лучших условиях, урожай древесины увеличивался за счет разумного орошения в соотношении семь к одному, а прибыль - в соотношении двенадцать к одному. На выставке 1855 года Шамбрелен выставлял молодые деревья, которые за четыре года из семян выросли до высоты шестнадцати и двадцати футов и окружности десяти и двенадцати дюймов. Шевандье экспериментировал с различными удобрениями и обнаружил, что некоторые из них можно с пользой вносить под молодые, но не под старые деревья, поскольку в последнем случае требуется слишком большое количество. Особенно рекомендуются древесная зола и отходы содовых заводов. См., Например, "О внесении удобрений в деревья" Шевандье, "Исследования по внесению поправок в жизнь людей" и др., Париж, 1852 г., и "Кодерле, Руководство по художественным работам в области культуры". Wien, 1865.

Я видел необычайный рост, произведенный у елей применением мыльной пены; у молодой и хилой вишни - насыпанием щепок и пыли из мраморного карьера на высоту двух или трех футов над корнями и вокруг ствола; мне известны случаи, когда аналогичные результаты были

получены при посадке виноградных лоз и деревьев в ямы, наполовину заполненные фрагментами гипсовых отливок и раствором из старых зданий. Эксперименты Шевандье по орошению леса не были бы "чем-то новым под солнцем" для мудрого царя Соломона, ибо этот монарх сайя сказал: "Я создал себе водоемы, чтобы поливать ими древесину, из которой растут деревья". Эклз. ii. 6.]

Когда лес приближается к зрелости, уже описанные первоначальные процессы повторяются; и поскольку в разных частях обширного леса они происходили бы в разное время в разных зонах, это могло бы обеспечить неограниченный ежегодный урожай мелкой древесины, топлива и лесоматериалов.

Обязанности лесничего на этом не заканчиваются, поскольку иногда случается, что поляны, оставшиеся после вырубки старых деревьев, засеяны недостаточно, или что виды, или эссенции, как странно называют их французы, не соответствуют должным пропорциям в новом урожае. В этом случае семена должны быть посеяны искусственно или на освободившиеся места высажены молодые деревья. Кроме того, все деревья, выращиваемые для получения фруктов, топлива или древесины, требуют большей или меньшей подготовки для получения наилучшей отдачи. Эксперименты виконта де Курваля в области лесоводства проливают много света на этот предмет и самым интересным образом показывают важность обрезки лесных деревьев. Главной особенностью очень успешного метода Де Курваля является систематический способ обрезки, который заставляет дерево развивать ствол за счет уменьшения бокового разветвления. Начиная с молодых деревьев, со стеблей счищают почки, а лишние боковые побеги обрезают до самого ствола. Когда выращиваются большие деревья, ветви, которые можно пощадить и удаление которых необходимо для получения ствола надлежащей длины, очень аккуратно обрезаются совсем близко к стволу, а открытая поверхность НЕМЕДЛЕННО смазывается минерально-каменноугольной смолой. Говорят, что при таком лечении рана заживает идеально и без какого-либо гниения дерева. Деревья, выращенные по методу Де Курваля, который сейчас повсеместно одобрен и широко практикуется во Франции, быстро достигли большой высоты. Они растут с поразительно прямым стеблем и зерном, а их древесина пользуется самой высокой ценой. [Footnote: See De Courval, *Taille et conduite des Arbres forestieres et autres arbres de grande dimension*. Париж, 1861.

Наиболее важную часть системы виконта де Курваля можно найти в "Садах деревьев" графа А. Де Карса, замечательном небольшом трактате, многочисленные издания которого по цене одного франка были напечатаны с 1864 года, и который следует без промедления перевести и опубликовать в Соединенных Штатах.]

Система плантаций, специально, хотя и не исключительно подходящая для очень влажных почв, рекомендованная Дюамелем сто лет назад, была возрождена в Германии примерно через двадцать лет и с большим успехом. Это называется посадкой на холме и заключается в том, что молодое деревце ставят вертикально на зеленую почву с должным расправлением корней, а затем прикрывают корни и поддерживают ствол толстым дерном, срезанным таким образом, чтобы вокруг него образовался круглый холмик. [Примечание: См. Мантейфеля, "Искусство плантатора", "Традиция для стампера". Париж, 1868.] Утверждается, что с помощью этого метода деревья можно с успехом выращивать как в сухом грунте, так и на влажных почвах, где они не пустят корни, если их посадить в лунки после обычной посадки. Если есть хоть какая-то правда в теории об иссушающем действии вечнозеленых деревьев, то плантации такого рода

могут иметь ценность как средства для осушения земель, которые нелегко пересушить другими процессами. В бескрайних прериях Запада есть много земли, где настоятельно рекомендуется экспериментировать с этим методом посадки.

В Европе принято разрешать удаление опавших листьев, фрагментов коры и веток, которыми покрыта лесная почва, а иногда и обрезку нижних побегов вечнозеленых растений. Листья и ветки в основном используются в качестве подстилки для крупного рогатого скота и, наконец, в качестве навоза, а кора и поваленные ветром ветки - в качестве топлива. Благодаря длительному использованию, иногда в виде специального разрешения, эта привилегия стала неотъемлемым правом населения по соседству со многими государственными и даже большими частными лесами; но обычно это рассматривается как серьезное зло. Убрать листья и опавшие веточки - значит изъять большую часть питательных веществ, которыми дереву было предназначено питаться. Мелкие ветви и листья - это те части дерева, которые при сгорании дают наибольшую долю золы, и, конечно же, они обеспечивают большое количество питательных веществ для молодых побегов. "Кубический фут веток, - говорит Ваупелл, - дает в четыре раза больше золы, чем кубический фут ствола древесины. ... На каждые сто килограммов сухих листьев, вывезенных из букового леса, мы жертвуем сто шестьдесят кубических футов древесины. Листья и мхи заменяют не только навоз, но и вспашку. Углекислота, выделяемая гниющими листьями, при поглощении водой растворяет минеральные компоненты почвы и особенно активна при разложении полевого шпата и глины, полученной в результате его разложения. ... Листья принадлежат почве. Без них она не сможет сохранить свое плодородие и не сможет обеспечить бук питанием. Деревья чахнут, дают семена, неспособные к прорастанию, и самопроизвольный самосев, который является незаменимым элементом в лучших системах лесоводства, полностью прекращается на оголенной и обедненной почве". [Сноска: Vaupell, Bogens Indvandring i de Danske Skove, стр. 29, 46. Далее Vaupell отмечает на последней цитируемой странице: "Удаление листьев вредно для леса не только потому, что это замедляет рост деревьев, но еще больше потому, что это делает почву непригодной для выращивания определенных видов. Когда бук чахнет, и развитие его ветвей становится менее энергичным, а крона менее раскидистой, он становится неспособным противостоять посягательствам ели. Это последнее дерево процветает на неполноценной почве, и, поскольку его больше не заглушает густая листва бука, оно постепенно распространяется по лесу, в то время как бук отступает перед ним и в конце концов погибает".

Шлейден подтверждает мнение Ваупелла и добавляет много важных замечаний по этому вопросу.—Fur Baum und Wald, pp. 64, 65.]

Помимо этих зол, удаление листьев лишает почву большей части того рыхлого характера, который придает ей такую огромную ценность как резервуар влаги и регулятор стока источников; и, наконец, это подвергает поверхностные корни иссушающему воздействию солнца и ветра, случайным механическим повреждениям от поступи животных или людей, а в холодном климате - разрушительному воздействию мороза.

Защита от диких животных.

Часто бывает необходимо принимать меры для защиты молодых деревьев от кролика, крота и других четвероногих грызунов, а старых - от повреждений, наносимых личинками насекомых, вылаупляющимися на поверхности или в тканях коры, или даже в самой древесине. Гораздо большая подверженность искусственного леса ущербу по этой причине, чем естественного,

является, пожалуй, единственным моментом, в котором превосходство первого над вторым не так заметно, как превосходство любого одомашненного растения над его диким представителем. Но лучшее качество древесины и гораздо более быстрый рост подготовленного и регулируемого леса являются достаточной компенсацией причиненных таким образом потерь, и прогресс энтомологической науки, возможно, предложит новые методы предотвращения опустошения насекомыми. Однако до сих пор сбор и уничтожение яйцеклеток простыми, но дорогостоящими средствами оказывались наиболее эффективным средством. [Примечание: Я уже отмечал в другом месте, что большинство насекомых, откладывающих и высиживающих свои яйца в древесине естественного леса, ограничиваются мертвыми деревьями. Это не только факт, но и то, что многие боровики нападают только на свежесрубленную древесину. Сезон их труда короток, и если дерево не будет срублено в течение этого периода, оно в безопасности от них. Летом вы можете услышать, как они орудуют своими шнеками в древесине молодой сосны с мягкой зеленой корой, когда вы сидите на ее стволе, в течение недели после того, как она срублена, но урожай, добытый зимой, остается нетронутым червями и даже не разлагается столетиями. В сосновых лесах Новой Англии, после того как обычный лесоруб убирает стоящие деревья, эти старые стволы освобождают от мха и листьев, которые наполовину покрывают их, и часто из них получается превосходная древесина. Следует отметить, что медленное гниение такой древесины в лесу служит еще одним доказательством равномерности температуры и влажности в лесу, поскольку ствол дерева, лежащий на траве или пашне и, конечно, подверженный всем переменам климата, едва ли выдерживает полное разложение в течение поколения. Леса Европы демонстрируют аналогичные факты. Вессели в описании первобытного леса в Нойвальде в Нижней Австрии говорит, что для полного распада непредвиденных расходов требовалось от 150 до 200 лет.— *Die Oesterreichischen Alpenlander und ihre Forste*, p. 312.]

Сравнительная невосприимчивость коренных лесов Америки к нападениям насекомых, возможно, в какой-то степени объясняется тем фактом, что европейские племена-разрушители еще не пересекли океан и что наши местные виды менее вредны для живых деревьев. О европейских древесноядных насекомых см. Симони, Руководство по лесному искусству, 2d издание, стр. 369-379.]

Исключение домашних четвероногих.

Но, вероятно, самым важным из всех правил управления лесами, будь то естественными или искусственными, является то, которое предписывает абсолютное исключение всех домашних четвероногих, за исключением свиней, из любого леса, который не предназначен для вырубki. Рост молодых деревьев невозможен там, где крупному рогатому скоту, овцам или козам, или даже лошадям разрешено выпасаться в любое время года, хотя они, несомненно, наиболее разрушительны, когда деревья покрыты листвой. [Примечание: Хотя экономике леса в Соединенных Штатах уделяется мало внимания, ни один любитель американской природы не мог не заметить заметной разницы между местным лесом, в который не пускают скот, и тем, в котором ему разрешено бродить. Несколько сезонов достаточно для полного истребления "подлеска", включая молодые деревья, от которых только и зависит воспроизводство леса, и все ветви более крупных деревьев, которые свисают в пределах досягаемости скота, лишаются почек и листьев и вскоре засыхают и опадают. Эти эффекты заметны на большом расстоянии, и лесное пастбище распознается, насколько его можно разглядеть, по регулярности, с которой его нижняя листва заканчивается тем, что Рескин где-то называет "линией для скота". Она

всегда проходит параллельно поверхности земли и определяется высотой, на которую могут подняться домашние четвероногие, чтобы питаться листьями. Описывая посещение великокняжеской фермы Сан-Россоре близ Пизы, где содержится большое стадо верблюдов, Шатовье говорит: "Проходя через лес из вечнозеленых дубов, я заметил, что все ветки и листва деревьев были подстрижены на высоте около двенадцати футов над землей, не оставив ни единой веточки ниже этого уровня. Мне сообщили, что во время пастбы верблюдов деревья были подстрижены так высоко, насколько они могли дотянуться". Ф. Луллен Де Шатовье, "Письма Италии", стр. 118.

Бродячие животные, и прежде всего козы, считаются лесниками более вредными для роста молодых деревьев и, следовательно, для воспроизводства леса, чем почти любая другая разрушительная причина. Согласно "Святой Елене" Битсона, вводная глава, и "Журналу исследований Дарвина в области геологии и естественной истории", стр. 582, 583, именно козы уничтожили прекрасные леса, которые триста пятьдесят лет назад покрывали сплошную поверхность площадью не менее двух тысяч акров в глубине острова [Святой Елены], не говоря уже о разбросанных группах деревьев. Дарвин отмечает: "Во время нашего пребывания в Вальпараисо я был совершенно уверен, что сандаловое дерево некогда в изобилии росло на острове Хуан-Фернандес, но теперь это дерево полностью вымерло там, будучи истреблено козами, которых завезли первые мореплаватели. Соседние острова, на которые не возили коз, все еще изобилуют сандаловым деревом".

Зимой племя оленей, особенно большого американского лося, в значительной степени питается почками и молодыми побегами деревьев; и все же - хотя из—за истребления волков или по какой—то труднообъяснимой причине эти последние животные в последнее время так быстро размножились в некоторых частях Северной Америки, что, как говорят, не так давно четыреста из них были убиты за один сезон на территории штата Мэн, занимающей не более ста пятидесяти квадратных миль, - дикие четвероногие редко, если вообще когда-либо, бывают достаточно многочисленны в регионах, необитаемых человеком, чтобы произвести какое-либо потомство. ощутимо влияет на состояние леса. Причина, по которой они наносят молодым деревьям меньший вред, чем коза, может заключаться в том, что они прибегают к этому питанию только зимой, когда травы и кустарники безлиственны или покрыты снегом, тогда как коза питается почками и молодыми побегами преимущественно в период роста. Как бы то ни было, естественный закон потребления и предложения поддерживает рост лесов и диких животных, питающихся их продуктами, в таком состоянии равновесия, которое обеспечивает неопределенное продолжение того и другого, и вечность ни того, ни другого не подвергается опасности до тех пор, пока человек не вмешается и не разрушит равновесие.

Однако, когда оленей разводят и охраняют в парках, они размножаются, как домашний скот, и становятся столь же вредными для деревьев. "Несколько лет назад, - говорит Клэйв, - в лесу Фонтенбло было не менее двух тысяч оленей разного возраста. За неимением травы их загоняют на деревья, и они не щадят их ... Подсчитано, что травля этих животных и последующее замедление роста древесины сокращают годовой продукт леса до двухсот тысяч кубических футов в год ... и, кроме того, искалеченные таким образом деревья вскоре истощаются и умирают. Олени нападают и на сосны, сдирая кору длинными полосами или потираясь о них головами, когда сбрасывают рога; и иногда в рощах площадью более ста гектаров не остается ни одной неповрежденной ими сосны ". —Revue des Deux Mondes, Mai, 1863, стр. 157.

Ваупелл, хотя и соглашается с другими авторами относительно вреда, наносимого лесу большинством домашних животных и наполовину прирученными оленями, что он интересным образом иллюстрирует в своей посмертной работе "Датские леса", тем не менее считает, что в сезон, когда падает мачта, свиньи приносят буковым и дубовым лесам больше пользы, чем что—либо другое, поскольку втоптывают землю и таким образом сеют буковые орехи и желуди, а также уничтожают кротов и мышей.—De Danake Skore, стр. 12. Мегушор придерживается того же мнения и добавляет, что свиньи уничтожают вредных насекомых и их личинок.—Memoria и др., стр. 233.

Бекштейн подсчитал, что в парке площадью 2500 акров, включающем 250 акров болот, 250 - полей и лугов, а остальные 2000 - леса, можно содержать 364 оленя различных видов, 47 диких кабанов, 200 зайцев, 100 кроликов и неопределенное количество фазанов. Зимой этим животным потребовалось бы 123 000 фунтов сена и 22 000 фунтов картофеля, помимо того, что они собирали бы сами. Естественный лес, наиболее густо населенный дикими животными, в условиях умеренного климата не содержал бы в среднем и десятой части этого количества на той же площади.]

Эти животные обгладывают верхушечные почки и нежные ветви, тем самым задерживая рост молодых деревьев, если они его не убивают, и лишая их всей красоты и силы роста.

Лесные пожары.

Сложность защиты лесов от случайных или зажигательных пожаров является одним из наиболее обескураживающих обстоятельств, связанных с сохранением естественных лесов и насаждением искусственных. [Примечание: Исчезновение лесов древней Галлии и средневековой Франции некоторые авторы приписывают как случайным пожарам, так и вырубке деревьев. Все трактаты по лесоводству полны описаний лесных пожаров. Леса Корсики и Сардинии понесли неисчислимый ущерб по этой причине, и, несмотря на устойчивость пробкового дерева к повреждениям от обычных пожаров, государственные леса этого ценного дерева в Алжире в последнее время часто поджигались местными жителями и понесли огромный ущерб. См. статью Изабо в "Анналах леса", т. iii, стр. 439; "Мраморное море", "Путешествие в Сардинию", 2-е издание, т. i., стр. 426; "Ривиста Форестале дель Регно д'Италия", октябрь 1865 г., стр. 474. Пять или шесть лет назад я видел в Швейцарии значительный лес, в основном из молодых деревьев, который недавно был сожжен. Мне сказали, что бедняки коммуны долгое время пользовались обычной привилегией вывозить сухостой и валежник, и что они подожгли лес, чтобы уничтожить деревья и таким образом увеличить запасы своей законной добычи. Традиционные права пастухов и крестьян в европейских лесах часто являются непреодолимым препятствием на пути к успеху попыток сохранить леса или улучшить их состояние. Смотрите по этому поводу, Альфред Мори, "Древние предания о Земле", глава xxix.] В спонтанном лесу распространение огня несколько замедляется общей влажностью почвы и покрывающих ее листьев. Но при длительных засухах поверхностный слой листьев и сухих опавших веток становится таким же легковоспламеняющимся, как трут, и огонь распространяется со страшной быстротой, пока его дальнейшее распространение не останавливается из-за нехватки материала или, реже, из-за проливных дождей, иногда вызываемых, как предполагают многие метеорологи, самим пожаром.

В искусственных лесах ежегодное удаление упавших или наполовину засохших деревьев, а также листьев и другого древесного помета, хотя в остальном это очень вредная практика, значительно уменьшает быстрое распространение пожаров; а отсутствие горючего подлеска и большее расстояние между деревьями являются дополнительными мерами предосторожности. Но, с другой стороны, сравнительная сухость почвы и любых листьев или веточек, которые могут остаться на ней, а также большая легкость прохождения ветровых потоков через регулярно посаженный и более открытый лес являются обстоятельствами, неблагоприятными для защиты деревьев от этой грозной опасности. Естественный лес, если только он не изолирован и не имеет небольшой протяженности, может быть защищен от пожара только бдительностью, слишком дорогостоящей для систематической практики. Но искусственная древесина может быть защищена сетью канав и тропинок или случайными открытыми полянами, которые одновременно препятствуют распространению огня и предоставляют средства для приближения к нему и борьбы с ним. [Примечание: Утверждается, что в сосновых лесах Земель Гаскони огонь, как известно, никогда не переходил железнодорожные пути или обычную дорогу. See Des Incendies, etc., dans la Region des Maures in the Revue des Eaux et Forets for February, 1869. Многие другие важные статьи на эту тему можно найти в других номерах того же очень ценного периодического издания.]

Опыт 1871 года не должен быть совершенно бесполезным в качестве урока. Невозможно оценить ущерб, нанесенный лесными пожарами в тот катастрофический год в Северо-западных штатах и Канаде, но поскольку спрос на древесину и, следовательно, ее рыночная цена растут в геометрической прогрессии, превышающей проценты на капитал, можно почти сказать, что через десять лет считается, что эти пожары уменьшили национальное богатство на большую сумму, чем даже ужасный пожар в Чикаго.

Нет веских причин, по которым страховые компании не должны гарантировать владельцу древесины, а также владельцу дома, ущерб от пожара. В Европе не существует мыслимой ответственности за материальный ущерб, от которого нельзя было бы застраховаться. Американские компании могут поначалу испытывать затруднения при оценке риска, но опыт нескольких лет подсказывает принципы безопасности, и все стороны найдут выгоду в таком расширении мер безопасности.

Лесное законодательство.

У меня есть достаточные основания полагать, что опустошение, подобное тому, которое охватило многие некогда прекрасные и плодородные регионы Европы, ожидает значительную часть территории Соединенных Штатов и других сравнительно новых стран, над которыми европейская цивилизация в настоящее время распространяет свое влияние, если не будут приняты срочные меры для сдерживания действия уже действующих разрушительных причин. Почти напрасно ожидать, что простое ограничительное законодательство может сделать что-либо действенное, чтобы остановить распространение зла в этих странах, за исключением тех случаев, когда государство по-прежнему является владельцем обширных лесов. Лесные массивы, перешедшие в частные руки, повсюду будут управляться, несмотря на юридические ограничения, на тех же экономических принципах, что и другие владения, и каждый собственник, как правило, будет рубить свои леса, если только он не считает, что их сохранение отвечает его денежным интересам. Немногие из новых провинций, которые за последние три столетия оказались под контролем европейской расы, потерпели бы любое вмешательство

законодательной власти в то, что они считают самым священным из гражданских прав, а именно в право каждого человека делать со своим имуществом все, что он пожелает. В Старом Свете, даже во Франции, чей народ из всех европейских наций больше всего любит, чтобы им управляли, и меньше всего раздражается бюрократическим надзором, закон оказался бессильным предотвратить уничтожение или расточительную экономию частных лесов; и во многих горных департаментах этой страны человек в настоящее время так быстро опустошает лицо земли, что возникают самые серьезные опасения не только по поводу обезлюдения этих округов, но и по поводу огромного вреда, причиняемого прилегающим к ним провинциям. [Примечание: "Законы против вырубки никогда не были в состоянии предотвратить эти операции, когда собственник находил в них свою выгоду, а длинный ряд королевских указов и постановлений парламентов, провозглашенных со времен Карла Великого до наших дней с целью защиты лесной собственности от расточительности ее владельцев, послужили только для того, чтобы показать бессилие законодательных действий по этому вопросу". —Клаве, Этюды по лесной экономике, стр. 32.

"Владелец всегда может ухитриться вырубить свой лес, что бы ни было сделано, чтобы помешать ему; это всего лишь вопрос времени, и нескольких неосторожных вырубок, нескольких злоупотреблений правом пастбищ достаточно, чтобы уничтожить лес, несмотря на все предписания, утверждающие обратное". — Дюнуайе, "О свободе труда", ii., стр. 452, цитируется Клавом, стр. 353.

Оба автора согласны с тем, что сохранение лесов во Франции практически осуществимо только путем их передачи государству, которое единственное может защитить их и обеспечить надлежащее обращение с ними. Следует сильно опасаться, что даже этой меры будет недостаточно для сохранения лесов Американского союза. В Америке мало уважают общественную собственность, и федеральное правительство, безусловно, не было бы надлежащим представителем нации для этой цели. Она оказалась неспособной защитить дубравы Флориды, которые предназначались для использования военно-морским флотом, и неоднократно платила подрядчикам высокую цену за древесину, украденную из ее собственных лесов. Власти отдельных штатов могли бы быть более эффективными.] Единственными правовыми положениями, на которые можно что-либо надеяться, являются такие, которые сделают вопросом личной выгоды для землевладельца сохранение деревьев на его территории и стимулирование роста молодого леса. Многие можно сделать, освободив насаждения от налогообложения и установив налоги на древесину, срубленную для топлива или для заготовки древесины, что-то посредством более строгих положений, запрещающих посягательства на лесную собственность, а что-то посредством премий или почетных отличий за разумное управление лесами; и, короче говоря, в этом вопросе награды, а не наказания, должны быть стимулами к повиновению даже политике осознанного личного интереса. Возможно, будет трудно убедить правительства, общие или местные, выделить необходимые ассигнования на такие цели, но не может быть никаких сомнений в том, что в конечном итоге это приведет к разумной экономии.

В странах, где существуют муниципалитеты, наделенные разумным общественным духом, покупка лесов такими корпорациями и контроль над ними часто оказывались бы выгодными; и в некоторых провинциях Северной Ломбардии опыт показал, что такие операции могут проводиться с большой пользой для всех интересов, связанных с надлежащим управлением лесами. С другой стороны, в Швейцарии, за исключением нескольких случаев, когда леса

сохранялись для защиты от лавин, леса коммун не приносили большой пользы общественным интересам и, как правило, приходили в упадок. [Примечание: В последнее время управление лесами в Швейцарии стало более экономичным. По этому вопросу были опубликованы отличные официальные отчеты и приняты важные законодательные положения.] Права на пастбища, повсеместно губительные для деревьев, в сочетании с терпимостью к нарушениям границ настолько снизили их ценность, что слишком часто не остается ничего, что стоило бы защищать. В кантоне Тичино крестьяне очень часто голосовали за продажу городских лесов и разделение выручки между корпорациями. Полученные таким образом иногда значительные суммы растрачиваются в диком разгуле, и пожертвование лесами не приносит владельцам даже сиюминутной выгоды. [Примечание: Смотрите в "Берлепску", "Альпийские игры", глава "Хольцшлагер и Флоссер", живой отчет о продаже общинного леса.]

К счастью, из-за огромных экономических и санитарных интересов, связанных с этой отраслью сельского и промышленного земледелия, общественное мнение во многих частях Соединенных Штатов полностью осознает важность этого вопроса. В Восточных штатах были созданы определенные плантации, и при обработке оставшихся местных лесов применяется более мудрая система. [Примечание: Когда проводилась перепись населения 1860 года, штаты Мэн и Нью-Йорк производили и экспортировали древесину в изобилии. Ни у одного из них сейчас нет достаточного количества древесины для внутреннего использования, и они оба вынуждены получать большую часть своих поставок из Канады и Запада.] В Массачусетсе были проведены важные эксперименты по размножению лесных деревьев на прибрежных утесах, подверженных сильным ветрам. Обычно предполагалось, что это невозможно, но эксперименты, о которых идет речь, дают отрадное доказательство того, что это ошибочное мнение. Пайпер приводит интересный отчет об успехе мистера Тюдора в посадке деревьев на унылом и бесплодном берегу Наханта ". Тюдор, - замечает он, - посадил в Нахауте более десяти тысяч деревьев и результатами своих экспериментов полностью продемонстрировал, что деревья, о которых с самого начала должным образом заботились, могут вырасти до самых берегов океана, подвергаясь резким порывам ветра и морским брызгам. Единственное укрытие, в котором они нуждаются, - это на первых порах какое-нибудь препятствие для разгона потока ветра, например, заборы, дома или другие деревья ". [Сноска: Деревья Америки, стр. 10.]

Молодые деревья, защищенные от ветра забором, будут несколько перекрывать их укрытие, и каждое дерево будет служить ширмой для более высокого за ним. Таким образом, обширные рощи образовывались в ситуациях, когда изолированное дерево вообще не росло бы.

Жители Дальнего Запада отдали себя работе, мы не можем сказать восстановлению, скорее созданию лесных массивов, с большой долей страстной энергии, которая отличает их действия по отношению к другим способам физического совершенствования. Калифорния назначила государственного лесничего со щедрой зарплатой и ввела такие юридические положения и ассигнования, которые сделали бы выполнение его обязанностей эффективным. Рабочие, которые строили Тихоокеанскую железную дорогу со скоростью миль в день, теперь заняты посадкой полос деревьев, чтобы защитить пути от снежных заносов, и чтобы в будущем поставлять древесину для шпал и топливо для локомотивов. Поселенцы на открытых равнинах тоже не менее активно занимаются разведением лесов, и, если верить официальной статистике по этому вопросу, в прериях ежегодно высаживаются не тысячи, а миллионы деревьев.

Эти эксперименты представляют большой научный и экономический интерес. Насколько мы знаем их историю, прерии никогда не были покрыты лесом, и утверждалось, что успешное лесоводство в этих регионах было бы невозможно из-за отсутствия дождей. Но мы не знакомы с почвой и климатом, благоприятствующими произрастанию трав и препятствующими выращиванию деревьев, и, как хорошо заметил Брайант, "кажется несомненным, что там, где будет расти трава, могут вырасти и деревья". [Примечание: Происхождение наших западных безлесных прерий и равнин, как и российских степей, которые во многом напоминают их, неясно, но отсутствие лесов на них, по-видимому, связано с климатическими условиями и особенно с недостатком весенних и летних дождей, что препятствует самопроизвольному образованию лесов на них, хотя и не обязательно росту деревьев, искусственно посаженных и ухоженных. Климатические условия, более или менее напоминающие условия наших западных территорий, оказывают аналогичное воздействие и в Индии. Много ценной информации о взаимосвязи между климатом и лесной растительностью можно найти в статье доктора Брандиса "О распределении лесов в Индии" в журнале *Ocean Highways* за октябрь 1872 года.

В прериях, расположенных восточнее, пожары во многом предотвратили распространение местных рощ, и на всех безлесных равнинах одного пастбища бизонов было бы достаточно, чтобы предотвратить рост лесов. Прерии были подходящими местами кормления бизонов, и огромное количество этих животных связано, как причина или следствие, с существованием этих обширных пастбищ. Бизон, действительно, не мог превратить лес в пастбище, но он многое сделал бы, чтобы пастбище не превратилось в лес.

Есть положительные свидетельства того, что некоторые американские племена владели большими стадами одомашненных бизонов. See Humboldt, *Ansichten der Natur*, i., pp. 71-73. Что дает нам право утверждать, что это был просто восстановленный дикий бизон, и почему мы не можем с такой же вероятностью поверить, что мигрирующий степной бизон является потомством одичавшего домашнего животного?

Как в прериях, как в Висконсине, так и в густых лесах, как в Огайо, встречаются обширные останки первобытного народа, который, должно быть, был более многочисленным и более развитым в искусстве, чем нынешние индейские племена. Не может быть никаких сомнений в том, что леса, где находятся подобные земляные сооружения в Огайо, были расчищены ими, и что окрестности этих крепостей или храмов были заселены большим количеством населения. Ничто не запрещает предположить, что прерии были расчищены одним и тем же или похожим народом, и что росту деревьев на них помешали пожары и выпас скота, в то время как восстановление лесов в Огайо может быть связано с оставлением этого региона его исконными обитателями. Климатические условия, неблагоприятные для самопроизвольного роста деревьев в прериях, возможно, являются следствием слишком обширных вырубок, а не причиной нехватки леса.

Спорно, были ли когда-либо лесистые степи России. В очень отдаленный период они, несомненно, были лишены лесов, поскольку Геродот описывает страну скифов между Истром и Танаисом как безлесную, за исключением небольшой провинции Ксилея между Днестром и Перекопским заливом. Известно, что вплоть до шестнадцатого века они были населены большим количеством кочевников и скотоводов, хотя сейчас численность этих племен значительно сократилась. Привычки таких рас едва ли менее разрушительны для леса, чем привычки цивилизованной жизни. Скотоводческие племена не используют много древесины в

качестве топлива или для строительства, но они небрежно или безрассудно сжигают леса, а их скот эффективно сдерживает рост молодых деревьев везде, где простирается их ареал.

В настоящее время свирепые ветры, проносящиеся над равнинами, летние засухи, а также права на пастбища и злоупотребления ими представляют собой очень серьезные препятствия для применения мер, которые дали столь ценные результаты на песчаных пустошах Франции и Германии. Российское правительство, однако, предприняло попытку заселения степей лесом, и в окрестностях Одессы есть процветающие плантации, где почва особенно рыхлая и песчаная. Деревом, лучше всего подходящим для этой местности и, как есть все основания предполагать, для песчаных равнин в целом, является айлант железистый, или японское лаковое дерево. Выдающийся успех, увенчавший эксперименты с айлантом в Одессе, несомненно, послужит стимулом для проведения аналогичных испытаний в других местах, и не кажется невероятным, что арундо и морская сосна, которые покрыли столько тысяч акров дрейфующих песков в Западной Европе, будут, по крайней мере частично, вытеснены тамариском и лаковым деревом.

Согласно Хознштейну, *Der Wald*, стр. 228, 229, обширная плантация сосны — нового для Юга России дерева — была заложена в 1842 году на бесплодных песчаных берегах Ингулы, недалеко от Элизабетграда, и имела весьма лестный успех. Другие эксперименты по лесоводству в разных точках степей обещают ценные результаты.] В любом случае, теперь этот вопрос будет подвергнут практической проверке, а плантации настолько обширны и, как сообщается, настолько бережливы в росте, что одного поколения будет достаточно, чтобы с уверенностью и точностью определить, насколько сильно влияет на климат использование древесины на обширной территории, естественно, лишенной такой защиты.

До сих пор я говорил только о сохранении и дрессировке существующих лесов, а не о посадке новых, поскольку европейский опыт, к которому мы можем апеллировать, знаком только с условиями, настолько отличными от условий нашего собственного климата, почвы и древесной растительности, что на прецеденты, почерпнутые из него, нельзя полагаться как на совершенно безопасные правила для нашего руководства в этой отрасли сельской экономики.

[Примечание: Много ценных предложений по этому вопросу можно найти в книге Брайанта "Лесные деревья", глава vi. и последующие.]

Я полагаю, что одно правило, которое, безусловно, одинаково применимо по обе стороны Атлантики, а именно абсолютное исключение домашних четвероногих из всех лесов, старых или молодых, не предназначенных для вырубki топором, с наименьшей вероятностью будет соблюдаться в нашей практике. Потребность в тени для скота и наши закоренелые привычки в этом отношении являются гораздо более серьезными препятствиями для соблюдения этой заповеди, чем любые трудности, присущие самой вещи; ибо нет веских причин, по которым нельзя держать наш скот подальше от наших лесов, а также от наших пшеничных полей. Когда серьезно и настойчиво будут практиковаться посадки лесов, будут найдены средства преодоления этой трудности, и наше земледелие будет изменено в соответствии с требованиями времени.

Лучший общий совет, который можно предложить при отсутствии экспериментального кода, заключается в том, чтобы каждая плантация состояла из большого разнообразия деревьев, и это не только потому, что природа благоприятствует разнообразным лесным культурам, но и потому, что шансы на успех среди множества видов намного выше, чем если мы ограничимся одним или двумя.

Несомненно, обнаружится, что нашим знойным летом, особенно на голых равнинах, тень для молодых растений даже более необходима, чем в большинстве частей Европы, и, следовательно, значительную долю быстрорастущих деревьев и кустарников, даже если они сами по себе не представляют особой ценности, следует рассматривать как неотъемлемую часть каждой молодой плантации. Эти деревья должны принадлежать к породам, которые обеспечивают полный запас воздуха и света и, следовательно, в естественном порядке предшествуют тем, которые представляют большую ценность для получения постоянной древесины; и было бы разумной мерой засеять землю запасом таких растений за год или два до посева или пересадки более ценных сортов.

Более конкретные правила, чем эти, в настоящее время дать невозможно, но очень кратких экспериментов, даже если они проведены не во всех отношениях разумно, будет достаточно, чтобы ответить на главный вопрос: можно ли с успехом размножать или интродуцировать то или иное конкретное дерево в данной местности. Особые процессы лесоводства, подходящие для целей плантатора, могут быть почерпнуты частично из осторожного подражания европейской практике, а частично из опыта, который, хотя и не является окончательным в течение одного сезона, тем не менее, предложит соответствующие методы посадки и подготовки древесины в течение периода, несоразмерного важности объекта. [Примечание: Для получения очень разумных предложений по экспериментам в лесоводстве см. Замечательную статью преподобного Фредерика Старра об американских лесах в "Трудах Сельскохозяйственного общества за ...".]

Рост древесной растительности сравнительно медленный, и нам часто говорят, что, хотя тот, кто закапывает желудь, может надеяться увидеть, как он вырастет до миниатюрного подобия величественного дерева, которое будет осенять его отдаленных потомков, самая долгая жизнь вряд ли охватывает время посева семян и сбора урожая в лесу. Говорят, что лесопромышленником должны руководить более высокие мотивы, чем мотивы инвестиций, прибыль от которых заключается в прямой денежной выгоде для него самого или даже для его потомства; ибо, если в редких случаях искусственный лес может за одно-два поколения с лихвой окупить свою первоначальную стоимость, все же, как правило, стоимость его древесины не окупит затраченный капитал и начисленные проценты. [Примечание: Согласно Клаве ("Этюды", стр. 159), чистый доход от государственных лесов Франции, без учета процентов на капитал, представленный лесом, составляет два доллара за акр. В Саксонии это примерно то же самое, хотя административные расходы в два раза выше, чем во Франции; в Вюртемберге это около доллара за акр; а в Пруссии, где половина дохода уходит на административные расходы, это составляет менее половины доллара. Такой низкий уровень в Пруссии и других германских государствах частично объясняется тем фактом, что значительная часть годового продукта от заготовки древесины либо передается лицам, претендующим на преимущественные права, либо продается по очень низкой цене бедным слоям населения. Принимая во внимание капитал, вложенный в лесные угодья, и добавляя проценты на него, Пресслер подсчитал, что сосновый лес, управляемый с целью вырубki в возрасте восьмидесяти лет, даст одну восьмую процента урожая. годовая прибыль; древесина ели через сто лет - одна шестая процента; древесина бука через сто двадцать лет - одна четвертая процента. Тот же автор приводит чистый доход Нью-Фореста в Англии, сверх расходов, без учета процентов, всего в размере двадцати пяти центов за акр. В Америке, где лес не требует никаких затрат, ценность ежегодного прироста обычно оценивается намного выше. В Европе лесные деревья часто сажают для получения того, что можно назвать ранним урожаем. Так, в Германии желуди сеют,

а молодые саженцы выращивают как обычные полевые овощи, и срезают в возрасте всего нескольких лет для получения коры и молодых веточек, используемых кожевниками. В Англии деревья выращивают из расчета две тысячи на акр и обрезают для подпорок в шахтах диаметром в несколько дюймов. Плантации для изготовления шестов-обручей и других специальных целей, требующих небольшого количества древесины, без сомнения, часто оказывались бы высокодоходными.] Но современные усовершенствованные методы лесоводства показывают гораздо более благоприятные финансовые результаты; и когда мы рассматриваем огромные побочные выгоды, получаемые от присутствия леса, ужасное зло, неизбежно возникающее в результате его уничтожения, мы не можем не признать, что сохранение существующих лесов и более дорогостоящее расширение и создание их там, где они были чрезмерно сокращены или никогда не существовали, являются одними из самых очевидных требований личного интереса и обязанностей, которые этот век возлагает на тех, кто придет после него.

Финансовые результаты лесопосадки.

В целом я убежден, что финансовая статистика, которую можно найти у французских и немецких авторов, как результат европейского опыта ведения лесного хозяйства, представляет вопрос в слишком неблагоприятном свете; и поэтому эти расчеты не должны препятствовать землевладельцам проводить эксперименты по этому предмету. Эти статистические данные применимы к лесам, нынешнее состояние которых в значительной степени является результатом предшествующего длительного неправильного управления; и есть много оснований полагать, что в благоприятном климате Соединенных Штатов новые плантации регулируются в основном в соответствии с методами Де Курваля, Шамбрелена и Шевандье и сопровождаются интродукцией экзотических деревьев, таких как, например, австралийская каруарина и эвкалипт [Примечание: хотя эвкалипт превосходно растет в Алжире, где он достигает высоты от пятидесяти до шестидесяти футов, а также небольшого роста]. диаметр пятнадцати-шестнадцати дюймов, через шесть лет после появления семян — и в некоторых ограниченных местностях Южной Европы он не выдержит зимы даже во Флоренции, и, следовательно, нельзя ожидать, что он будет цвести в любой части Соединенных Штатов, за исключением крайнего Юга и Калифорнии. Автор несколько восторженной статьи об этом последнем штате в Harper's Monthly за июль 1872 года утверждает, что видел эвкалипт "через восемь лет после небольшого среза, который был семидесяти пяти футов в высоту и двух с половиной футов в диаметре у основания".

У павловнии, которая произрастает в Северной Италии, древесина не представляет особой ценности, но дерево хорошо послужит укрытием для саженцев и молодых растений более ценных пород, а также в других случаях, когда срочно необходима временная тень. Молодые побеги из стебля, собранного в предыдущем сезоне, почти превосходят по скорости роста даже эвкалипт. Такой побег с дерева диаметром менее шести дюймов, который я имел возможность ежедневно наблюдать, с момента появления почки из коры материнского стебля в апреле по ноябрь того же года приобрел за этот промежуток времени диаметр от четырех до пяти дюймов и высоту более двадцати футов.] который, как говорят, растет по меньшей мере в пять, а, по некоторым данным, и в десять раз быстрее, чем у дуба, что оказалось бы хорошей инвестицией даже с экономической точки зрения. [Примечание: Экономическая статистика Григора, Arboriculture, Эдинбург, 1868, очень обнадеживает. В предисловии к этой работе автор говорит: "Почти сорок лет назад я основал несколько крупных плантаций, которые сохранились до сих

пор, в Высокогорье Шотландии, и могу сказать, что после оплаты всех расходов они приносят доход, равный доходу от лучших пахотных земель в стране, где земля до этих формирований не стоила и шиллинга за акр". See also Hartig, Ueber den Wachsthumsgang und Ertrag der Buche, Eiche und Kiefer, 1869, and especially Bryant, Forest Trees, chap. ix.]

Нет сомнений, что они окупили бы расходы на свои посадки в ближайшее время, по крайней мере, в каждом случае, когда возможно орошение, и в очень многих ситуациях террасы, канавы или даже горизонтальные борозды на склонах холмов могли бы заменить более искусственное орошение. Крупные собственники получили бы важные косвенные выгоды от укрытия и влаги, которые леса обеспечивают землям по соседству с ними, и, в конечном счете, от накопления растительной плесени в лесах. [Примечание: Плодородие недавно расчищенной земли ни в коем случае не обусловлено исключительно накоплением на ее поверхности гнилых растительных остатков и разложением минеральных компонентов почвы газами, выделяемыми опавшими листьями. Сакс показал, что корни живых растений оказывают мощнейшее растворяющее действие на камни, и, следовательно, камни разлагаются и превращаются в элементы растительного питания под действием химических веществ леса быстрее, чем под воздействием морозов, дождей и других метеорологических воздействий.] Безопасность инвестиций, как и в случае со всей недвижимостью, является веским аргументом в пользу создания таких плантаций, и умеренного государственного покровительства и поощрения было бы достаточно, чтобы сделать создание новых лесов объектом частного интереса, а также общественной пользы, особенно в стране, где необходимость в этом столь настоятельна, а климат столь благоприятен, как в Соединенных Штатах.

Нестабильность американской жизни.

Все человеческие институты, общественные организации, образ жизни имеют свои характерные несовершенства. Естественным, возможно, необходимым нашим недостатком является их нестабильность, отсутствие у них постоянства не только в форме, но даже в духе. Физическая природа Соединенных Штатов подвержена этим постоянным колебаниям, и ландшафт столь же изменчив, как и привычки населения. Пришло время немного ослабить неугомонную любовь к переменам, которая характеризует нас и делает почти кочевниками, а не оседлым народом. [Примечание: Редко бывает, чтобы американец средних лет умер в доме, где он родился, или стариком даже в том, который он построил; и это едва ли в меньшей степени верно для сельских районов, где каждый мужчина владеет своим жильем, чем для города, где большинство живет в наемных домах. Эта жизнь в непрерывном бегстве неблагоприятна для осуществления постоянных улучшений любого рода, и особенно для тех, которые, подобно лесу, медленно окупают какую-либо часть затраченного на них капитала. От землевладельца требуется очень щедрый дух, чтобы посадить лес на ферме, которую он рассчитывает продать или которая, как он знает, перейдет из рук его потомков после его смерти. Но сам факт основания плантации сильнее привязал бы владельца к земле, ради которой он принес такую жертву; и отцовские акры имели бы большую ценность в глазах следующего поколения, если бы были таким образом улучшены и украшены трудами тех, от кого они были унаследованы. Следовательно, земельная собственность, передача которой, к счастью, свободна от каких-либо юридических препятствий или ограничений в Соединенных Штатах, нашла бы, в вызванных этим чувствах, моральную защиту от слишком частой смены владельцев и, как правило, оставалась бы достаточно долго у одного владельца или одной семьи, чтобы допустить постепенные улучшения, которые увеличили бы ее ценность как для

владельца, так и для государства.] Сейчас мы везде вырубili достаточно леса, во многих районах даже слишком много. Давайте восстановим этот единственный элемент материальной жизни в его нормальных пропорциях и разработаем средства поддержания постоянства его отношений с полями, лугами и пастбищами, с дождем и росой с небес, с источниками и речушками, которыми он орошает землю. Установление приблизительно фиксированного соотношения между двумя наиболее широко характеризуемыми различиями сельской местности — лесами и пашнями — потребовало бы определенной стойкости характера во всех отраслях промышленности, во всех занятиях и жизненных привычках, которые зависят от того или иного из них или непосредственно связаны с ними, не подразумевая жесткости, которая должна исключать гибкость приспособления ко многим изменениям внешних обстоятельств, которые человеческая мудрость не может ни предотвратить, ни предвидеть, и, таким образом, помогло бы нам более решительно стать упорядоченным и стабильным государством и, что не менее заметно, народом прогресса.

ГЛАВА IV.

ВОДЫ.

Земля, искусственно отвоеванная у воды—Великие работы по улучшению материального положения—Осушение болот Линкольншира—Вторжение моря в Нидерланды—Происхождение морских дамб—Приобретение и потеря земель в Нидерландах—Морские отложения на побережье Нидерландов—Осушение озера Харлем—Осушение Зейдерзее—Географические последствия улучшений в Нидерландах—Древние гидравлические сооружения—Осушение озера Челано принцем Торлонией—Побочные последствия осушения озер—Осушение болот—Сельскохозяйственное осушение—Метеорологические последствия осушения—Географические последствия осушения—Географические эффекты акведуков и каналов—Древность ирригации—Ирригация в Палестине, Индии и Египте—Ирригация в Европе—Метеорологические эффекты ирригации—Вода, забираемая из рек для орошения—Вредное воздействие рисовой культуры—Соли, осаждаемые водой для орошения—Подземные воды—Артезианские колодцы—Искусственные источники—Экономия осадков—Наводнения во Франции—Приемные бассейны—Отвод рек—Ледниковые озера—Набережные рек—Другие средства от наводнений—Дамбы Нила—Отложения рек Тосканы—Улучшения в Тосканской Маремме—Улучшения в Валь—ди Кьяна — побережье Нидерландов.

Земля, искусственно отвоеванная у Воды.

Человек, как мы видели, многое сделал для того, чтобы революционизировать твердую поверхность земного шара и изменить распределение и пропорции, если не сущностный характер организмов, населяющих сушу и даже воды. Помимо влияния, оказанного таким образом на жизнь, населяющую море, его действия на суше повлекли за собой определенное косвенное посягательство на территориальную юрисдикцию океана. Поскольку он усилил эрозию проточных вод путем уничтожения леса или других операций, которые уменьшают сцепление почвы, он способствовал отложению твердых веществ в море, тем самым уменьшая глубину морских эстуариев, расширяя береговую линию и уменьшая площадь, покрываемую водами. Он пошел дальше этого и вторгся в царство океана, построив в пределах его границ причалы, пирсы, маяки, волнорезы, крепости и другие сооружения для своих коммерческих и

военных операций; и в некоторых странах он постоянно спасал от приливов и даже с самого дна глубокие участки земли, достаточно обширные, чтобы представлять собой ценное дополнение к его сельскохозяйственным владениям. Количество почвы, добытой в море этими различными способами, действительно, слишком незначительно, чтобы составлять заметный элемент при сравнении общего соотношения между двумя великими формами земной поверхности, сушей и водой; но результаты таких операций, рассматриваемые с точки зрения их физического и морального воздействия, достаточно важны, чтобы дать им право на особое внимание при каждом комплексном рассмотрении отношений между человеком и природой.

Есть случаи, как на западных берегах Балтийского моря, где из-за векового подъема побережья море, кажется, отступает; другие, где из-за медленного опускания суши оно, кажется, наступает. Эти движения зависят от геологических причин, совершенно недоступных нам, и человек не может ни ускорить, ни замедлить их. [Примечание: Возможно, что вес наносов, выпадающих в устьях великих рек, таких как Ганг, Миссисипи и По, может вызвать понижение пластов, на которых они откладываются, и, следовательно, если человек способствует эрозии и переносу земляного материала реками, он увеличивает вес наносов, которые они переносят в свои устья, и, следовательно, его действия имеют тенденцию ускорять такое понижение. Однако бывают случаи, когда, несмотря на большие отложения наносов реками, побережье поднимается. Кроме того, проявление внутреннего тепла земли в любой данной точке обусловлено толщиной земной коры в этой точке. Отложения рек имеют тенденцию увеличивать эту толщину в их устьях. Отложения медленно текущих рек, впадающих в мелководные моря, распределены по такой огромной поверхности, что мы с трудом можем представить, какой фут или два ила выпадают из-за них на обширную территорию за столетие, образуя элемент даже среди бесконечно малых величин, составляющих члены уравнений природы. Но некоторые быстрые реки, перекатывая горы мелкозема, впадают в глубокие заливы, и в таких случаях отложения в течение нескольких лет превращаются в массу, перенос которой с поверхности большого бассейна и ее накопление в одной точке, как можно предположить, производят иные эффекты, чем те, которые измеряются с помощью линии зондирования. В настоящее время почти все виды деятельности в сельской жизни, как я подробно показал, повышают подверженность почвы водной эрозии. Следовательно, расчистка долины Ганга, например, человеком, должна была значительно увеличить количество земли, переносимой этой рекой в море, и, конечно, усилить последствия, какими бы они ни были, утолщения земной коры в Бенгальском заливе. Следовательно, в таких случаях действия человека должны быть отнесены к числу геологических воздействий.]

К геологическим последствиям утолщения земной коры в Бенгальском заливе следует добавить ее истончение на высокогорьях, где берет начало Ганг. Одно и то же действие может, как предполагает мой ученый друг, оказывать даже космическое влияние. Великие реки Земли, взятые в целом, переносят наносы из полярных областей в экваториальном направлении и, следовательно, имеют тенденцию увеличивать экваториальный диаметр и в то же время, из-за неравномерности их действия, к постоянному смещению центра тяжести земли. Движение земного шара и всех тел, подверженных его притяжению, изменяется при каждом изменении его формы, и в данном случае мы не имеем права утверждать, что такие эффекты каким-либо образом компенсируются.]

Существуют также случаи, когда аналогичные очевидные эффекты вызываются локальными океаническими течениями, речными отложениями или эрозией, приливным действием или

влиянием ветра на волны и пески морского берега. Обычное течение может сносить взвешенный грунт и водоросли вдоль побережья до тех пор, пока они не будут подхвачены водоворотом и, наконец, не окажутся вне досягаемости дальнейшего возмущения, или оно может размыть морское дно и подорвать мысы и отмели; мощная река, когда ветер меняет направление своего течения на выходе, может размыть берега и песчаные отмели в одном месте, чтобы отложить их материал в другом; прилив или волны, поднятые ветром на необычную глубину, могут постепенно стирать береговую линию, или они могут образовать отмели и прибрежные дюны, нанося песок на берег. Они поднялись со дна океана. Эти последние способы действия медленно приводят к результатам, достаточно важным, чтобы их можно было заметить в общей географии или даже увидеть в изображениях береговой линии, нанесенных на обычные карты; но они, тем не менее, образуют заметные черты в местной топографии и сопровождаются последствиями, имеющими огромное значение для материальных и моральных интересов людей. Все силы, которые приводят к этим ограниченным результатам, в значительной степени подвержены контролю или, скорее, направлению и сопротивлению со стороны человека, и именно направляя их, борясь с ними и компенсируя их, человек добился некоторых из своих самых замечательных и почетных побед над природой. Триумфы, о которых идет речь, или то, что мы обычно называем улучшением портов и побережья, оцениваем ли мы их ценность по затраченным на них деньгам и труду, или по их влиянию на интересы торговли и искусства цивилизации, должны занимать очень высокое место среди великих творений человека, и они быстро приобретают масштабы, значительно превышающие их прежнюю относительную важность.

Расширение торговли и военно-морского флота, и особенно появление судов с увеличенной грузоподъемностью и большей осадкой, поставили перед инженерами задачи такого характера, которые столетие назад были бы объявлены и фактически были бы невыполнимыми; но необходимость стимулировала изобретательность, позволившую изобрести средства для их выполнения и дающие надежду на еще более высокие результаты в будущем.

Действительно, хотя человек, оторванный от твердой земли, почти бессилен бороться с морем, оно быстро делает его непобедимым, пока его нога стоит на берегу или даже на дне бушующего океана; и хотя на некоторых полях сражений между водой и сушей он вынужден медленно уступать позиции, все же он по-прежнему отступает перед лицом врага и, наконец, сможет сказать морю: "Так далеко ты зайдешь и не дальше, и здесь остановятся твои гордые волны!" [Примечание: Тем не менее, примечательно, что в конкретной отрасли береговой инженерии, где наиболее остро требуются значительные улучшения, было достигнуто сравнительно мало. Я имею в виду создание искусственных гаваней и сооружений для погрузки и разгрузки судов. Все побережье Италии, можно сказать, почти лишено гаваней и даже причалов, и в богатых торговых странах Европы есть много тысяч миль побережья, где суда не могут ни одного дня простоять в безопасности, ни даже в более защищенных небесах доставить или высадить своих пассажиров или грузы иначе, как с помощью лихтеров и других не менее неуклюжих приспособлений. Странно, что такие огромные неудобства возникают при столь незначительных усилиях по их устранению, и особенно то, что правительства редко сооружают молы, за исключением случаев, когда это выгодно военно-морскому флоту.]

Великие дела по улучшению материального положения.

Люди перестали восхищаться тщетным проявлением власти, которое нагромодило великую пирамиду, чтобы удовлетворить гордыню деспота гигантской гробницей; во многих крупных гаванях, на многих важных линиях внутренних коммуникаций цивилизованного мира сейчас выставлены произведения, которые по объему и весу материала превосходят самые обширные остатки древнего архитектурного искусства и требуют применения гораздо большего строительного мастерства и влекут за собой гораздо большие денежные затраты, чем потребовались бы сейчас для строительства гробницы Хеопса. Подсчитано, что великая пирамида, объем твердого содержимого которой в завершенном виде составлял около 3 000 000 кубических ярдов, могла быть возведена за миллион фунтов стерлингов. Волнорез в Шербуре, построенный в бурной воде глубиной шестьдесят футов, на среднем расстоянии более двух миль от берега, вмещает в себя вдвое большую массу пирамиды, и многие сравнительно неважные каналы были построены за вдвое меньшие деньги, чем сейчас потребовалось бы для строительства этого грандиозного памятника.

Описание работ по благоустройству гаваней и побережья, которые имеют только экономическую ценность, а не истинное географическое значение, не входит в план настоящего тома, и при рассмотрении этой области моей темы я ограничусь теми, которые предназначены либо для освоения новой почвы путем удаления воды с земель, которые она покрывала постоянно или время от времени, либо для противодействия новым посягательствам моря на сушу. [Примечание: Некоторые сведения о великих работах, выполненных человеком в чужих странах и, вероятно, не совсем знакомых моим читателям, могут, однако, оказаться небезынтересными.

Десагуадеро, или канал, построенный вице-королем Ревильягихедо для предотвращения затопления города Мехико озерами в его окрестностях, помимо обширных вспомогательных сооружений, имеет выемку длиной в полмили, шириной 1000 футов и глубиной от 150 до 200 футов. —Хоффман, Энциклопедия, искусство. Мексика.

Штольня, которая осушает шахты Гвеннапа в Корнуолле, со своими ответвлениями, имеет тридцать миль в длину. Серебряные рудники Саксонии едва ли менее обширны, а Эрнст-Август-Штоллен, или великий сток рудников Гарца, имеет пятнадцать миль в длину.

Объем выемки грунта для Суэцкого канала был подсчитан в 75 000 000 кубических метров, или около 100 000 000 кубических ярдов, а объем выемки грунта для канала Ганг, длина которого с его ответвлениями составляла 3000 миль, составляет почти столько же.

Каменоломни в Мейстрихте подрыли пространство размером шестнадцать миль на шесть, или более чем в два американских городка, а римские катакомбы, по крайней мере частично бывшие первоначально каменоломнями, имеют протяженность в пятьсот пятьдесят миль. Парижские катакомбы потребовали выемки 13 000 000 кубических ярдов камня, что более чем в четыре раза превышает объем великой пирамиды.

Объем выемки грунта для туннеля на горе Сенис длиной восемь миль, полностью проложенного в твердой породе, составил более 900 000 кубических ярдов, а для облицовки было использовано 16 000 000 кирпичей.

В статье о последних внутренних улучшениях в Англии, опубликованной в Лондонском Quarterly Review за январь 1858 года, утверждается, что при одной вырубке породы на Ливерпульско-Манчестерской железной дороге было извлечено 480 000 кубических ярдов камня; что объем

земли, извлеченной при строительстве английских железных дорог, к тому времени составлял сто пятьдесят миллионов кубических ярдов, и что на утесе Раунд-Даун, недалеко от Дувра, один взрыв девятнадцати тысяч фунтов пороха снес тысячу миллионов тонн мела и покрыл осколками пятнадцать акров земли.

В 1869 году масса мрамора, в полтора раза превышающая кубический объем Кафедрального собора Флоренции, или около 450 000 кубических ярдов, была сброшена в Карраре одним взрывом, а через два часа после этого другая такая же масса, расшатанная взрывом, упала сама по себе. Zolfanelli, La Lunigiana, p. 43.

Ежегодно на шахтах Англии добывается в среднем не менее 100 000 000 тонн угля. Удельный вес британского угля колеблется от 1,20 до 1,35, и, следовательно, мы можем использовать кубический ярд на тонну. Если мы добавим землю и породы, удаленные для того, чтобы добраться до угля, то получим ежегодный объем раскопок для этого объекта, более чем в тридцать раз превышающий объем пирамиды Хеопса. Это замечательные достижения человеческого труда; но восстановление Чикаго в течение одного года после великого пожара — не говоря уже о необычайных материальных улучшениях, ранее осуществленных в этом городе, — превосходит их все, и это, вероятно, потребовало такой суммы мускульной и моральной энергии, которая никогда прежде не затрачивалась на достижение одной материальной цели за аналогичный период.]

Осушение болот Линкольншира.

Осушение линкольнширских болот в Англии, которое превратило около 400 000 акров болот, заводей и размытых приливом равнин в пахотные земли и пастбища, представляет собой работу или, скорее, серию работ огромного масштаба, и она имеет большое экономическое и, действительно, немалое географическое значение. Его планы и методы были, по крайней мере частично, заимствованы из примера аналогичных усовершенствований в Голландии, и по сложности и масштабам они уступают работам, выполненным с той же целью на противоположном побережье Северного моря голландскими, фризскими и нижнегерманскими инженерами. Место, которое я могу посвятить таким операциям, будет лучше использовано для описания последних, и я довольствуюсь простым утверждением, которое я уже сделал о количестве бесполезных и даже зараженных земель, которые стали плодородными и целебными в Линкольншире благодаря перекрытию моря и рек, протекающих по болотам этой страны.

Почти постоянное преобладание западных ветров на обоих побережьях Германского океана вызывает постоянное направление течений этого моря на восток, и как по этой причине, так и из-за большей силы штормов с первой стороны, английские берега Северного моря менее подвержены нашествию волн, чем берега Нидерландов и прилегающих к ним на севере провинций. Старые нидерландские хроники полны самых поразительных отчетов об ущербе, нанесенном вторжениями океана, западными ветрами или необычайно высокими приливами, временами задолго до того, как была затоплена значительная часть морского побережья. Зарегистрировано несколько сотен таких ужасных наводнений, и во многих из них человеческие жертвы оцениваются в сто тысяч. Невозможно сомневаться в том, что в этих цифрах должно быть огромное преувеличение; ибо, при всей безрассудной отваге, проявляемой людьми, бросающими вызов опасностям и лишениям, которые природа связывает с местом их рождения, немыслимо, чтобы столь плотное население, как

предполагает такое массовое уничтожение жизни, могло найти средства к существованию или довольствоваться проживанием на территории, дюжину раз в столетие подвергающейся такому ужасному опустошению. Однако не может быть сомнения в том, что низкие континентальные берега Германского океана очень часто подвергались огромному ущербу от затопления морем, и поэтому естественно, что различные искусства сопротивления вторжениям океана и, наконец, агрессивной войны в его владениях и постоянного завоевания его территории должны были быть изучены раньше и доведены до более совершенства в последних странах, чем в Англии, которой было меньше что терять или приобретать в результате вторжений или отступления вод.

Действительно, хотя ограничение разливающихся рек искусственными насыпями имеет большую древность, я не знаю, чтобы защита или отвоевание суши у моря с помощью дамб когда-либо практиковались в больших масштабах, пока за это систематически не взялись голландцы, спустя несколько столетий после начала христианской эры. Молчание римских историков дает основание предполагать, что это искусство было неизвестно жителям Нидерландов во времена римского вторжения, и описание Плинием старшим образа жизни вдоль побережья, которое теперь уже давно заасфальтировано, в точности относится к привычкам людей, живущих на низких островах и материковых равнинах, лежащих за пределами цепи дамб и совершенно не защищенных какими-либо насыпями.

Происхождение морских дамб.

Было высказано предположение, и не без вероятности, что дамбы, проложенные римлянами через болота Низменностей во время их кампаний против германских племен, дали туземцам первый намек на полезность, которая могла быть получена от аналогичных сооружений, примененных для другой цели. [Примечание: Выдающиеся писатели часто утверждали, что часть болот в Линкольншире была отвоевана морскими дамбами при правительстве римлян. Я не нашел никаких древних источников в поддержку этого утверждения, и я не могу сослаться ни на один отрывок из римской литературы, в котором морские дамбы прямо упоминаются иначе, чем как стены или опоры, за исключением Плиния (Hist. Nat. xxxvi. 24), где говорится, что Тирренское море было отделено от озера Лукрино дамбами. Дагдейл, чей энтузиазм по поводу своего предмета привел его к мысли, что восстановление из моря земли, подверженной его затоплению, имело божественное назначение, потому что Бог сказал: "Пусть воды под небесами соберутся в одно место и пусть появится суша", без колебаний приписывает восстановление линкольнширских болот римлянам, хотя он может сослаться только на один источник - отрывок из "Жизни Агриколы" Тацита, который, безусловно, не имеет такого значения, в подтверждение своего утверждения.—История насыпи и дренажа, 2-е издание, 1772.] Если это так, то это один из самых интересных среди многих примеров, когда военное искусство и техника были настолько модифицированы, что в высшей степени способствовали распространению благ мира, тем самым в какой-то мере компенсируя зло и страдания, которые они причинили человечеству. [Примечание: В качестве иллюстрации применимости военных инструментов к тихоокеанскому искусству стоит упомянуть, что во время последнего восстания продажи пороха в Соединенных Штатах были меньше, чем раньше, потому что война привела к приостановке многих государственных и частных усовершенствований, при выполнении которых для взрывных работ использовалось большое количество пороха.]

То же самое наблюдение было сделано во Франции во время Крымской войны, и утверждается, что, в общем, не более десяти процентов. часть пороха, производимого по обе стороны Атлантики, используется в военных целях.

На взрывные работы в туннеле Маунт-Сенис ушло столько пороха, что им можно было заполнить более 200 000 000 мушкетных патронов. Это факт, не делающий чести моральному чувству современной цивилизации, что очень многие из наиболее важных усовершенствований в технике и обработке металлов возникли в связи с необходимостью войны, и что высочайшая изобретательность человека была продемонстрирована и многие из его самых замечательных триумфов над силами природы достигнуты в изобретении машин для уничтожения его собратьев. Военная техника, использовавшаяся первым Наполеоном, менее чем за два поколения устарела почти так же, как праща и камень пастуха, и наступление и оборона теперь начинаются на расстояниях, на которые полвека назад военная разведка едва простиралась. При частичном взгляде на предмет кажется, что человеческая раса обречена стать своим собственным палачом — с одной стороны, истощая способность земли обеспечивать пропитанием своего надсмотрщика; с другой стороны, компенсируя сокращение производства изобретением более эффективных методов уничтожения потребителя. В настоящий момент, в эпоху всеобщего мира, весь цивилизованный мир, за счастливым исключением нашей собственной страны, посвящает все свои силы, проявляя высочайший изобретательский гений, производству новых боевых машин; и последнее чрезвычайное повышение цен на железо и медь в значительной степени связано с потреблением этих металлов при изготовлении оружия и вооруженных судов. Простая замена листовой меди бумагой и другими материалами при производстве картриджей привела к увеличению рыночной цены меди на значительный процент по сравнению с ее прежней стоимостью.

Но война развивает великие гражданские добродетели и приводит в действие такую степень физической энергии, которая редко бывает неспособна пробудить новую интеллектуальную жизнь в народе, который достигает великих моральных и политических результатов благодаря великому героизму, стойкости и упорству. Внутренняя коррупция уничтожила больше наций, чем иностранное вторжение, и народ редко побеждают до тех пор, пока он не заслужит порабощения.] Считается, что жители низменностей обезопасили некоторые побережья и острова залива кольцевыми дамбами и насыпали несколько каналов с пресной водой еще в восьмом или девятом веке; но не похоже, чтобы морские дамбы, достаточно важные, чтобы быть отмеченными в исторических записях, были построены на материке раньше тринадцатого века. Практика осушения внутренних скоплений воды, будь то пресной или соленой, с целью возделывания земли, которую они покрывают, имеет более позднее происхождение и, как говорят, была принята только после середины пятнадцатого века. [Примечание: Пристальный взгляд, Voormaals en Thans, стр. 150.]

Приобретение и потеря земли в Нидерландах.

Общая площадь, полученная сельским хозяйством Нидерландов в результате затопления моря и осушения мелководных заливов и озер, оценивается в триста пятьдесят пять тысяч бундер, или гектаров, что равно восьмистам семидесяти семи тысячам двумстам сорока акрам, что составляет одну десятую площади королевства. [Сноска: Там же, стр. 163. Гораздо большая часть мелиорированных таким образом земель, хотя по большей части и лежит выше отметки маловодья, находится на более низком уровне, чем болота Линкольншира, и в большей степени

подвержена затоплению в результате морских вторжений.] В очень многих случаях дамбы были частично, а в некоторых особо уязвимых районах полностью разрушены буйством моря, и осушенные земли снова были затоплены. В некоторых случаях почва, с таким трудом отвоеванная у океана, была полностью утрачена; в других ее удалось восстановить путем ремонта или перестройки дамб и откачки воды. Кроме того, вес дамб постепенно погружает их в мягкий грунт под ними, и эта потеря высоты должна быть компенсирована поднятием поверхности, в то время как увеличенная таким образом нагрузка имеет тенденцию погружать их еще ниже. "Тетенс заявляет, - говорит Коль, - что в некоторых местах дамбы постепенно опустились на глубину шестидесяти или даже ста футов". [Footnote: Die Inseln und Marschen der Herzogthamer Schleswig und Holstein, iii., p. 151.] По этим причинам процессы возведения дамб почти повсеместно повторялись снова и снова, и, таким образом, общие затраты денег и рабочей силы на рассматриваемые работы намного больше, чем могло бы показаться из оценки фактических затрат на возведение дамб на данном участке береговой линии и осушение данного участка водной поверхности. [Примечание: Чисто сельскохозяйственный остров Пельворм у побережья Шлезвига, занимающий около 10 000 акров, ежегодно расходует на содержание своих дамб не менее 6 000 фунтов стерлингов, или почти 30 000 долларов. —J. G. Kohl, Inseln und Marschen Schleswig's und Holstein, ii., стр. 394.

Первоначальная стоимость дамб Pelworm не указана. "Большая часть провинции Зеландия защищена дамбами длиной 250 миль, содержание которых обходится в обычные годы более чем в миллион гульденов [свыше 400 000 долларов]. ... Ежегодные расходы на плотины и гидротехнические сооружения в Голландии составляют от пяти до семи миллионов гульденов" [от 2 000 000 до 2 800 000 долларов]. —Wild, Die Niederlande, i., стр. 62.

Нет ничего печального в том, что испанская тирания в Нидерландах получила некоторую компенсацию. Огромная цепь кольцевых дамб, окружающих большую часть Зеландии, возникла благодаря энергии Каспара де Роблеса, испанского губернатора этой провинции, который в 1570 году приказал построить эти сооружения за государственный счет взамен частных насыпей, которые ранее частично служили той же цели. —Wild, Die Niederlande, i., стр. 62.]

Потеря Суши в результате морских вторжений.

С другой стороны, из-за эрозии береговой линии, смещения песчаных дюн вглубь страны и затопления болот в результате морских вторжений - все это вызвано или, по крайней мере, значительно усугублено человеческой непредусмотрительностью — Нидерланды потеряли гораздо большую площадь суши с начала христианской эры, чем приобрели в результате строительства дамб и осушения. Стэрринг отчаивается в возможности подсчитать потери от первых упомянутых двух причин разрушения, но, по его оценкам, не менее шестисот сорока тысяч бундер, или миллион пятьсот восемьдесят одна тысяча акров, болот были смыты, или, скорее, лишены растительного покрова и покрыты водой; и тридцать семь тысяч бундер, или девяносто одна тысяча четыреста акров восстановленных земель были потеряны в результате разрушения плотин, которые их защищали. [Сноска: Пристальный взгляд, Voormaals en Thans, стр. 163.] Средняя стоимость земли, полученной от моря, оценивается примерно в девятнадцать фунтов стерлингов, или девяносто долларов, за акр; в то время как потерянные болота и трясины стоили не более одной двадцать пятой части той же цены. Земля, погребенная дрейфом дюн, по-видимому, почти полностью имела этот последний характер, и, в целом, нет

никаких сомнений в том, что почва, добавленная человеческим трудом на территорию Нидерландов в течение исторического периода, значительно превышает по денежной ценности ту, которая стала жертвой волн в ту же эпоху.

На большинстве низких и пологих побережий, подобных побережью Нидерландов, морские течения постоянно меняются вследствие непостоянства ветров и смещения песчаных отмелей, которые сами течения то формируют, то смещают. Таким образом, в то время как в одном месте море продвигается к суше и требует больших усилий для предотвращения подрыва и размыва дамб, в другом месте оно обмелевает из-за собственных отложений и обнажает при низкой воде постепенно расширяющийся пояс песков и ила. Прибрежные участки, выбранные для насыпи, всегда находятся в тех местах, где море откладывает продуктивный грунт. Реки Гага, Эльба, Везер, Эмс, Рейн, Маас и Шельда приносят большое количество мелкозема. Преобладание западных ветров не позволяет водам выносить этот материал далеко от побережья, и в конце концов он откладывается к северу или югу от устьев рек, которые его вносят, в зависимости от изменения направления течений.

Морские отложения.

Процесс естественного отложения, который подготавливает побережье к затоплению, Стэрринг описывает следующим образом: "Весь отложенный морем грунт состоит из одних и тех же компонентов. Сначала идет слой песка с морскими раковинами или раковинами моллюсков, живущих в солоноватой воде. При наличии приливов и, конечно, приливных и отливных течений ил попадает на песок только после того, как последний поднялся выше отметки отлива; ибо только тогда, при переходе от половодья к отливу, воды остается достаточно, чтобы образовать отложения столь легкого материала. Там, где ил встречается на больших глубинах, как, например, на значительной части Ij, это является доказательством того, что в этом месте никогда не было какого-либо значительного приливно-отливного течения или другого течения. ... Мощные приливные течения, набегающие и убывающие дважды в день, уносят с собой песок. Они вычерпывают дно в одном месте, поднимают его в другом, и песчаные отмели в течении постоянно смещаются. Как только берег поднимается выше отметки отлива, на нем появляются флаги и тростник. Механическая устойчивость этих растений препятствует отступлению паводка и способствует отложению взвешенной в нем земли, и формирование суши происходит с удивительной быстротой. Когда уровень воды поднимается до высокого, он вскоре покрывается травой и превращается в то, что в Зеландии называется шор, а во Фрисландии - квельдер. Такие грунты являются основой или отправной точкой процесса возведения дамб. Когда они однажды поднимаются до уровня прилива, на них больше не наносится грязь, за исключением чрезвычайно высоких приливов. Их дальнейший подъем, соответственно, очень медленный, и редко бывает выгодно дольше откладывать операцию насыпания". [Сноска: Voormaals en Thans, стр. 150, 151. По словам Ревентлова, сначала на дне на мелководье появляются *confercae*, затем, после того как отложения поднялись над поверхностью, *Salicornia herbacea*. За саликорнией следуют различные песчаные растения, и так земля поднимается, появляются *Poa distans* и *Poa maritum*, и, наконец, появляются обычные травы. —Om Markdannelsen poa Vestkyeten из Шлезвига, стр. 7, 8.]

Морские дамбы Нидерландов.

Формирование новых берегов у моря постоянно происходит в точках, благоприятных для отложения песка и земли, и, следовательно, постоянно предоставляется возможность для

огораживания новых земель за пределами уже насыпанных, побережье быстро продвигается в сторону моря, и каждая новая насыпь повышает безопасность прежних оград. Провинция Зеландия состоит из островов, омываемых морем на их западных побережьях и разделенных множеством протоков, по которым Шельда и некоторые другие реки находят свой путь к океану. В двенадцатом веке эти острова были намного меньше и многочисленнее, чем в настоящее время. Они постепенно расширялись и в нескольких случаях, наконец, были соединены протяженностью своей системы дамб. Вальхерен образован из десяти островков, объединенных в один примерно в конце четырнадцатого века. В середине пятнадцатого века Гери и Оверфлакки состояли из отдельных островов, занимавших в общей сложности около десяти тысяч акров; благодаря более чем шестидесяти последовательным насыпям дамб они были сведены в единый остров, площадь которого составляла не менее шестидесяти тысяч акров. [Сноска: Пристальный взгляд, Voormaals en Thans, стр. 152. Коль утверждает, что полуостров Диксанд на побережье Гольштейна в конце прошлого столетия состоял из нескольких островов общей площадью менее пяти тысяч акров. В 1837 году они были соединены с материком и почти удвоились по площади.—Inseln u. Marschen Schlene, Holst., iii., p. 202]

В Нидерландах, которые первый Наполеон охарактеризовал как месторождение Рейна и, следовательно, по естественному праву, как собственность того, кто контролировал истоки этой великой реки, а также на прилегающих Фризских, нижнегерманских и датских берегах и островах, морские и речные дамбы были построены в более грандиозных масштабах, чем в любой другой стране. Вся экономика искусства была там самым тщательным образом изучена, и литература по этому предмету очень обширна. Для моей нынешней цели, которая касается результатов, а не процессов, не стоит обращаться к профессиональным трактатам, и я удовлетворюсь представлением такой информации, которую можно почерпнуть из работ более популярного характера.

Верхние слои низменностей на побережье и вблизи него, как мы видели, в основном состоят из почвы, принесенной упомянутыми мною большими реками, которая либо непосредственно наносится ими на песок дна, либо выносится в море их течениями, а затем, после более короткого или длительного воздействия химического и механического воздействия соленой воды и морских течений, снова возвращается на сушу за счет приливного разлива и оседания вод, в которых она была взвешена. В очень отдаленный период прибрежные равнины во многих местах были подняты последовательными наносными или приливными отложениями так высоко, что были выше обычного уровня высокой воды, но они все еще были подвержены случайному затоплению в результате разливов рек, а также морской воды, когда сильные или продолжительные западные ветры гнали ее к суше. Необычайное плодородие этой почвы и ее безопасность как убежища от враждебного насилия привлекли к ней значительное население, в то время как отсутствие защиты от наводнений подвергло ее разрушениям, о которых средневековые хронисты оставили такие яркие картины. Первые постоянные жилища на прибрежных отмелях были возведены на искусственных насыпях, и многие подобные ненадежные жилища все еще существуют на необорудованных островах и берегах за цепью дамб. Речные насыпи, которые, как общеизвестно, с древнейших времен использовались во многих странах, где морские дамбы неизвестны, были, вероятно, первыми сооружениями такого рода, сооруженными в Нидерландах, и когда были насыпаны два соседних потока пресной воды, следующим шагом в процессе, естественно, должно было стать соединение речных стен между собой поперечной дамбой или приподнятой дамбой, которая служила бы средством

сообщения между различными деревнями и в то же время защищала промежуточное основание как от подпора при разливах рек, так и от перелива морем. Однако самыми древними настоящими морскими дамбами, описанными в исторических записях, являются те, которые окружают острова в устьях великих рек, и не исключено, что двойной характер, которым они обладают как защита от морских наводнений и как военный вал, привел к их появлению на этих островах до того, как аналогичные сооружения были предприняты на материке.

В некоторых местах побережья используются различные приспособления, такие как пирсы, сваи и, фактически, всевозможные препятствия на пути отлива, чтобы облегчить отложение ила, прежде чем приступить к обычному ограждению. Однако обычно первым шагом является строительство низких и дешевых насыпей, отходящих от старой дамбы или с возвышенности, вокруг участка земли, предназначенного для охраны. Они называются летними дамбами. Они возводятся, когда земля, достаточная для возмещения затрат, была поднята настолько, что ее можно было покрыть грубой растительностью, пригодной для выпаса. Они служат как для защиты грунта от затопления во время обычных приливов в умеренную погоду, так и для удержания ила, отложившегося при очень высоком уровне воды, который в противном случае был бы частично унесен отступающим отливом. После этого подъем почвы продолжается медленно; но когда она, наконец, достаточно обогащена и поднята достаточно высоко, чтобы оправдать необходимые затраты, сооружаются постоянные дамбы, с помощью которых вода не поступает в любое время года. Эти насыпи сооружаются из песка с прибрежных дюн или песчаных отмелей, а также из земли с материка или с равнин за пределами дамб, обвязываются и укрепляются фашинами и снабжаются шлюзами, которые обычно основаны на сваях и очень дорогой конструкции, для отвода воды при низкой воде. Внешний уклон морских дамб пологий, опыт показал, что эта форма в наименьшей степени подвержена повреждениям как от волн, так и от плавучего льда, а самые современные дамбы имеют даже более умеренный наклон уступа в сторону моря, чем старые. [Примечание: Наклон варьируется от подъема на один фут из четырех базовых до подъема на один фут из четырнадцати базовых.—Kohl, iii., p. 210.] Однако верх дамбы на последних трех-четырех футах ее высоты намного круче и предназначен скорее для защиты от брызг, чем от волн, а внутренний склон всегда сравнительно крутой.

Высота и толщина дамб варьируется в зависимости от высоты грунта, который они окружают, подъема приливов, направления преобладающих ветров и других особых причин обнажения, но можно сказать, что в целом они возвышаются на пятнадцать-двадцать футов над обычной отметкой прилива. Прибрежные склоны речных дамб защищены плантациями ив или сильных полуводных кустарников или трав, но поскольку они не будут расти на берегах, подверженных воздействию соленой воды, морские дамбы должны быть облицованы камнем, фашинами или какой-либо другой облицовкой. [Примечание: Дамбы иногда основаны на сваях, а иногда защищены одним или несколькими рядами свай, глубоко вбитых в морское дно перед ними. "Тройные ряды штабелей скандинавской сосны, - говорит Уайлд, - были свалены вдоль побережья Фрисландии, где нет дюн, на расстояние в сто пятьдесят миль. Сваи скреплены между собой прочными поперечными балками и железными скобами, а промежутки заполнены камнями. Земля, прилегающая к сваям, закрепляется фашинами, а в открытых местах в качестве дополнительной защиты нагромождаются тяжелые каменные блоки. Земляная дамба построена за могучим бастионом этого волнореза, и ее подножие также укреплено камнями". ... "Дамба Грейт-Хелдер имеет около пяти миль в длину и сорок футов в ширину в верхней части, вдоль которой проходит хорошая дорога. Она спускается на двести футов в море под углом в

сорок градусов. Самые высокие волны не достигают вершины, самые низкие всегда покрывают ее основание. На определенных расстояниях огромные контрфорсы, высота и ширина которых пропорциональны высоте и ширине дамбы, и даже более прочные, уходят на несколько сотен футов в волнующееся море. Это гигантское искусственное побережье полностью сложено из норвежского гранита". —Wild, Die Niederlande, i., стр. 61, 62.] На побережье Шлезвига и Гольштейна, где в распоряжении населения меньше средств, они защищают свои набережные от льда и волн покрытием из скрученной соломы или тростника, которое приходится обновлять не чаще одного раза, иногда двух раз в год. Жители этих побережий называют цепь дамб "золотой каймой", и это название вполне заслуженно, независимо от того, предполагаем ли мы, что оно относится к ее огромной стоимости или, что более вероятно, к ее огромной ценности как защиты их полей и очагов.

Когда отдаленные равнины ограждаются путем строительства новых насыпей, старые внутренние дамбы остаются как в качестве дополнительной защиты от волн, так и потому, что их демонтаж был бы дорогостоящим. Они служат также дорогами или дамбами, для чего ближайшие к морю насыпи используются редко, поскольку все сооружение может быть в опасности из-за разрушения дерна колесами и копытами лошадей. Там, где последовательные ряды дамб были построены таким образом, замечено, что грунт, защищенный более древними насыпями, ниже, чем тот, который охватывается более новыми ограждениями, и это понижение уровня было приписано общему оседанию побережья по геологическим причинам; [Примечание: Аналогичное оседание поверхности наблюдается в насыпном грунте Линкольнширских болот, где нет оснований подозревать общее понижение по геологическим причинам.] но лучшее мнение, по-видимому, состоит в том, что в большинстве случаев это происходит просто из-за уплотнения и оседания почвы из-за более эффективного высыхания, из-за веса дамб, из-за поступи людей и скота и из-за движения тяжелых повозок, которые увозят урожай. [Примечание: Сотрясение почвы, даже при наличии больших зданий, при проезде тяжелых повозок или артиллерии, или при марше кавалерийского отряда или даже пехоты, показывает, что такие причины могут оказывать важное механическое воздействие на состояние почвы. Болота в Нидерландах, как и в большинстве других стран, содержат большое количество поваленных деревьев, погребенных на определенную глубину землей и растительной плесенью. Когда болота становятся достаточно сухими, чтобы служить пастбищами, наблюдается, что стволы этих древних деревьев сами собой поднимаются на поверхность. Смотрящий приписывает это необычное явление сотрясению почвы от топота крупного рогатого скота. "Когда дорожное полотно, - замечает он, - сооружается из гравия и гальки разного размера, и эти последние укладываются внизу без разрушения и плотно скатываются друг с другом, они вскоре поднимаются вверх в результате движения по дороге. Лежа свободно, они претерпевают некоторое движение от движения каждого колеса повозки и поступи каждой лошади, которая проезжает по ним. Это движение представляет собой колебание или частичную перекатку, и когда одна сторона гальки приподнимается, под нее вдавливаются немного мелкого песка или земли, и частое повторение этого процесса скотом или повозками, движущимися в противоположных направлениях, в конце концов выводит ее на поверхность. Мы можем предположить, что подобный эффект оказывает поступь животных на стволы деревьев на болотах". — Де Бодем ван Нидерланд, i., стр. 75, 76.

На Севере Соединенных Штатов наблюдается, что, когда почвы, содержащие гальку, расчищаются и обрабатываются, а камни удаляются с поверхности, новые гальки и даже булыжники весом в несколько фунтов продолжают появляться над землей каждую весну в

течение длительного ряда лет. На глинистых почвах столбы забора поднимаются аналогичным образом, и нередко можно увидеть, как нижняя перекладина забора таким образом постепенно приподнимается на фут или даже на два фута над землей. Это возвышение камней и заборов в народе приписывают действию сильных морозов того климата. Говорят, что расширение грунта при замерзании поднимает его поверхность, а вместе с поверхностью и предметы, лежащие рядом с ним или связанные с ним. Когда весной почва оттаивает, она снова оседает на свой прежний уровень, в то время как галька и столбы не опускаются так низко, как раньше, из-за рыхлой земли, которая попала под них. Тот факт, что упомянутый подъем наблюдается только весной, подтверждает эту теорию, которая, возможно, применима также к случаям, указанным Стэрингом, и вполне вероятно, что две названные выше причины совпадают в возникновении эффекта.

Вопрос об оседании побережья Нидерландов много обсуждался. Не говоря уже о более ранних геологах, Венема в нескольких эссе, и особенно в книге "Het Dalen van de Noordelijke Kuststreken van ons Land", 1854, приводит множество фактов и аргументов, доказывающих медленное погружение северных провинций Голландии. Лавелай ("Дело о Золе в окружении флер, изучающих исторические времена", 1859), проведя еще более полное расследование, приходит к тому же выводу. Однако выдающийся геолог Стэрринг, который кратко ссылается на этот предмет в *De Bodem van Nederland*, i., стр. 356 и далее, не считает доказательства достаточными для доказательства чего-либо большего, чем опускание поверхности польдеров в результате высыхания и уплотнения.—См. Elisee Reclus, *La Terre*, том i, стр. 730, 732.]

Несмотря на это медленное опускание, большая часть суши, огражденной дамбами, все еще находится выше отметки отлива и, следовательно, может быть полностью или частично освобождена от дождевой воды и от той, которая поступает путем просачивания с возвышенностей через шлюзы, открывающиеся во время отлива. Для этой цели земля тщательно вырыта в канаву, и используется каждый благоприятный случай для сброса воды через шлюзы. Но земля не может быть эффективно осушена этим способом, если она не приподнята по крайней мере на четыре или пять футов над уровнем прилива, потому что в противном случае канавы не имели бы достаточного спуска для отвода воды в короткий промежуток времени между отливом и приливом, и потому что влажность насыщенного грунта всегда повышается за счет капиллярного притяжения. Поэтому всякий раз, когда почва опускается ниже уровня, о котором я упомянул, и в случаях, когда ее поверхность никогда не поднималась выше нее, необходимо очень часто использовать насосы, приводимые в действие ветром или какой-либо другой механической силой, чтобы поддерживать землю достаточно сухой для выпаса скота и возделывания. [Примечание: Возвышение земель, огражденных дамбами — или польдерами, как их называют в Голландии, — над отметкой отлива зависит от высоты приливов или, другими словами, от разницы между отливом и наводнением. Прилив не может осаждать землю выше, чем она течет, и после того, как земля однажды закрыта, гниение выращенных на ней овощей и добавление навоза не компенсируют углубление, иногда вызываемое высыханием и уплотнением. На побережье Зеландии и островах Южной Голландии приливы и, конечно, поверхность нанесенных ими земель настолько высока, что польдеры можно осушить с помощью канав и шлюзов, но в других местах, как, например, на огороженных территориях Северной Голландии на Зейдерзее, где прилив поднимается всего на три фута или даже меньше, откачка необходима с самого начала.—См. Смотриющий, Вурмаалс эн Тан, стр. 152]

ОСУШЕНИЕ ОЗЕРА ХАРЛЕМ.

Замена слабых и ненадежных действий ветряных мельниц, приводящих в действие насосы, паровыми двигателями значительно облегчила удаление воды из полей, а также осушение озер, болот и мелководных заливов и, таким образом, придала такой импульс этим предприятиям, что между 1815 и 1855 годами не менее ста десяти тысяч акров были освобождены от воды и присоединены к сельскохозяйственным владениям Нидерландов. Наиболее важным из этих мероприятий было осушение озера Харлем, и для этой цели были спроектированы и изготовлены некоторые из самых мощных гидравлических двигателей, когда-либо созданных. [Примечание: Основной двигатель мощностью 500 лошадиных сил приводил в действие одиннадцать насосов с общей производительностью 31 000 кубических ярдов в час.— Wild, Die Nederland, i., стр. 87.] Происхождение этого озера неизвестно. Некоторые географы предполагают, что это часть древнего русла Рейна, русло которого, как есть веские основания полагать, претерпело большие изменения со времен римского вторжения в Нидерланды; другие полагают, что когда-то оно образовывало внутренний морской канал, отделенный от моря цепью низких островов, которые песок, выброшенный приливами, с тех пор соединил с материком и превратил в непрерывную береговую линию. Лучшие авторитеты, однако, находят геологические свидетельства того, что поверхность, занимаемая озером, первоначально была болотистой местностью, содержащей в своих пределах мало твердой почвы, но много прудов и заливчиков, а также много плавучих и неподвижных болот.

Вследствие вырубки дерна на топливо и уничтожения немногих деревьев и кустарников, которые своими корнями удерживали рыхлую почву вместе, пруды, как предполагается, постепенно расширялись, пока воздействие ветра на их увеличившуюся поверхность не придало их волнам достаточной силы, чтобы преодолеть сопротивление разделявших их слабых барьеров и объединить их все в единое озеро. Народная традиция, это правда, приписывает образование Харлемского озера единственному извержению моря в отдаленный период и связывает его с тем или иным разрушительным наводнением, о котором так много говорится в нидерландских хрониках; но на карте 1531 года цепочка из четырех вод поменьше занимает почти всю территорию, впоследствии покрытую Харлемским озером, и они, скорее всего, были объединены постепенными вторжениями в результате упомянутых выше неосмотрительных действий, хотя, без сомнения, завершение могло быть ускорено наводнениями, которые привели к разрушению озера. а также из-за пренебрежения к поддержанию дамб или их преднамеренного разрушения в ходе затяжных войн шестнадцатого века.

Харлемское озеро представляло собой водоем длиной около пятнадцати миль и наибольшей шириной семь, лежащий между городами Амстердам и Лейден, идущий параллельно побережью Голландии на расстоянии около пяти миль от моря и занимающий площадь около 45 000 акров. Посредством Ij он сообщался с Зейдерзее, Средиземным морем Нидерландов, и его поверхность была немного выше средней высоты моря. Таким образом, всякий раз, когда на воды Зюйдерзее воздействовали сильные северо-западные ветры, воды озера Харлем пропорционально поднимались и направлялись на юг, в то время как ветры с юга имели тенденцию создавать течение в противоположном направлении. Берега озера повсюду были низкими, и хотя в период с 1767 по 1848 год на сдерживание его посягательств было израсходовано более 1 700 000 долларов, оно часто прорывало свои барьеры и вызывало разрушительные наводнения. В ноябре 1836 года южный ветер принес его воды к самым

воротам Амстердама, а в декабре того же года во время северо-западного шторма они затопили двадцать тысяч акров земли на южной оконечности озера и затопили часть города Лейден. Глубина воды в озере, как правило, не превышала четырнадцати футов, но дно представляло собой полужидкую жижу, которая создавалась при волнении и значительно усиливала их механическую силу. Высказывались серьезные опасения, что озеро соединится с внутренними водами Легмера и Миждрехта, поглотит огромное количество ценной почвы и, наконец, поставит под угрозу безопасность значительной части земель, которые промышленность Голландии на протяжении веков отвоевала у океана.

По этой причине, а также ради того, что дно озера внесло бы значительный вклад в пригодную для обработки почву штата, было решено осушить его, и предварительные шаги для этой цели были начаты в 1840 году. Первая операция заключалась в том, чтобы окружить все озеро кольцевым каналом и дамбой, чтобы перекрыть сообщение с Идж и исключить доступ воды из ручьев и болот, которые впадали в него со стороны суши. Дамба была составлена из различных материалов, в зависимости от средств снабжения в разных точках, таких как песок с прибрежных дюн, земля и дерн, извлеченные из линии кольцевого канала, и плавающий дерн. [Примечание: В Англии и Новой Англии, где болота уже осушены или имеют сравнительно небольшую протяженность, существование больших плавучих островов кажется невероятным, и иногда к ним относились как к басне, но ни один географический факт не установлен лучше. Коль (Inseln und Marschen Schleswig-Holsteins, iii., стр. 309) напоминает нам, что Плиний упоминает среди чудес Германии плавучие острова, покрытые деревьями, которые встречали римские флоты в устьях Эльбы и Везера. Наш автор говорит также о посещении на территории Бремена плавучих причалов, на которых стоят не только дома, но и целые деревни. При низком уровне воды эти вересковые пустоши покоятся на песчаном ложе, но весеннее половодье поднимает их на высоту от шести до десяти футов, и они остаются на плаву до тех пор, пока в течение лета вода под ними не истощится за счет испарения и осушения, после чего они снова опускаются на песок.

Стэринг интересным образом объясняет весь рост, формирование и функции плавучих болот в своей очень ценной работе "Де Бодем ван Недерланд", i, стр. 36-43. Суть его рассказа такова: Дерн и поверхность болот - это неподвижность воды. Следовательно, они не встречаются ни в бегущих ручьях, ни в водоемах настолько больших, чтобы подвергаться частому волнению ветром. Например, ни одно растение не росло в открытой части озера Харлем, и болота перестают образовываться во всех бассейнах, как только в результате срезания дерна для топлива или других целей их площадь достаточно увеличивается, чтобы на них сильно воздействовал ветер. Когда стоячая вода глубиной более ярда остается нетронутой, водные растения различных родов, такие как *Nuphar*, *Nymphaea*, *Limnanthemum*, *Stratiotes*, *Polygonum* и *Potamogeton*, заполняют дно корнями и покрывают поверхность листьями. Многие растения ежегодно отмирают, и внизу подготавливается почва, пригодная для роста растений более высокого порядка, таких как фрагмиты, *Acorus*, *Sparganium*, *Rumex*, *Lythrum*, *Pedicularis*, *Spiraea*, *Polystichum*, *Comarum*, *Caltha* и т.д., и т.п. В течение двадцати или тридцати лет илистое дно заполняется корнями водных и болотных растений, которые легче воды, и если глубина достаточно велика, чтобы освободить место для удаления этой растительной сети, например, на пару ярдов, она поднимается на поверхность, унося с собой, конечно, почву, образовавшуюся над ней в результате гниения стеблей и листьев. Теперь на этой массе появляются новые роды, такие как *Carex*, *Menyanthes* и другие, и вскоре они густо покрывают ее. В настоящее время дерн приобрел толщину от двух до четырех футов и называется в Гронингене

лад; во Фрисландии - тиль, тилланд или дрифтил; в Оверэйссе - краг; а в Голландии - рицод. Он плавает, подгоняемый ветром, постепенно увеличиваясь в толщине из-за увядания однолетних растений, и примерно через полвека достигает дна и становится неподвижным. Если за это время туда не вторглись люди или крупный рогатый скот, появляются деревья и древовидные растения, *Alnus*, *Salix*, *Myrica* и т. Д., И они способствуют ускорению прикрепления дерна к основанию как своим весом, так и тем, что их корни полностью уходят в землю".

Это обычный метод, используемый природой для постепенного заполнения неглубоких озер и заводей и превращения их сначала в болото, а затем в сушу. Следовательно, всякий раз, когда человек удаляет торф или торфяной покров, он оказывает вредное географическое воздействие, и, как я уже говорил, нет никаких сомнений в том, что огромное расширение внутренних морей Голландии в наше время обусловлено этим и другими человеческими неосторожностями. "Сотни гектаров плавучих пастбищ, - говорит наш автор, - которые по внешнему виду ничем не отличаются от пастбищ, покоящихся на сплошном болоте, находятся в Оверэйсселе, в Северной Голландии, и недалеко от Утрехта. Короче говоря, они встречаются на всех глубоких болотах и везде, где глубокая вода долгое время остается нетронутой".

В одном случае плавучий остров, прикрепившийся к берегу, продолжал плавать в течение длительного времени после того, как его снесло наводнением, и был достаточно прочным, чтобы поддерживать пресную воду в пруду на нем пресной, хотя вода, в которой он плавал, стала солоноватой из-за разлива моря. После скошенного сена на этих островах пасется скот, и иногда на них выращивают корнеплоды, а иногда на них растут большие деревья.

Когда дерн или торф срезан, оставляя воду глубиной менее ярда, *Equisetum limosum* растет сразу, а за ним следует второй класс болотных растений, упомянутых выше. На таком мелководье их корни не отрываются от дна, а образуют обычную дерновину или торф. Эти процессы настолько быстры, что за полвека образуется дерн толщиной от трех до шести футов, и многие мужчины доживали до того, чтобы косить траву там, где они ловили рыбу в детстве, и дважды срезать дерн в одном и том же месте. Говорят, что в Ирландии рост торфа происходит гораздо быстрее. Элизи Реклю, *La Terre*, i., 591, 592. Но см. Асбьернсена, *Торв ог Торвдрифт*, ii., 29, 30.

Капитан Гиллис говорит, что до того, как озеро Тагуатага в Чили было осушено, в нем были острова, состоящие из мертвых растений, спутанных друг с другом толщиной от четырех до шести футов, и на них росли деревья среднего размера. Эти острова плыли по ветру "со своими деревьями и пасущимся скотом". —Военно-морская астрономическая экспедиция США в Южное полушарие, i., стр. 16, 17.] фашины повсеместно использовались для связывания и уплотнения массы вместе. Эта операция была завершена в 1848 году, и затем в течение пяти лет для сброса воды использовались три паровых насоса. Все предприятие велось за счет государства, и в 1853 году восстановленные земли были выставлены на продажу в его пользу. До 1858 года сорок две тысячи акров были проданы по цене около шестнадцати фунтов стерлингов, или семидесяти семи долларов за акр, что в общей сложности составило 661 000 фунтов стерлингов, или 3 200 000 долларов. Непроданные земли были оценены более чем в 6 000 фунтов стерлингов, или почти в 30 000 долларов, а поскольку общая стоимость составила 764 500 фунтов стерлингов, или около 3 700 000 долларов, прямые убытки государства, без учета процентов на затраченный капитал, могут быть указаны в размере 100 000 фунтов стерлингов или чуть меньше 500 000 долларов.

Успех этой операции воодушевил других подобных людей в Голландии. Зюйд-Плас, который занимал 11 500 акров и был на два фута глубже, чем озеро Харлем, был осушен, и аналогичные работы, которые сейчас ведутся на рукаве Шельда, восстановят около 35 000 акров.

В такой стране, как Соединенные Штаты, с почти безграничной протяженностью малонаселенной территории, такие расходы на подобный объект были бы неэффективными. Но Голландия обладает узкими владениями, большими денежными ресурсами, чрезмерно перенаселенным населением и, как следствие, потребностью в большем пространстве и возможностях для развития промышленности. При таких обстоятельствах, и особенно при подверженности столь грозным опасностям, не может быть и речи о разумности этой меры. Он уже обеспечил жильем и занятием более пяти тысяч граждан и обеспечил выгодное вложение частного капитала в размере не менее 400 000 фунтов стерлингов, или 2 000 000 долларов, который был израсходован на улучшения сверх денег, потраченных на покупку почвы; и большая часть этой суммы, а также стоимость дренажа были выплачены в качестве компенсации за труд. Превышение государственных расходов над доходами, если бы они были потрачены на строительство военных кораблей или укреплений, мало что добавило бы к военной мощи королевства; но увеличение территории, увеличение числа домов и очагов, в защите которых народ заинтересован, и увеличение сельскохозяйственных ресурсов представляют собой более прочный бастион против иностранного вторжения, чем линейный корабль или крепость, вооруженная сотней пушек.

Осушение Зейдерзее.

Я говорил об осушении озера Харлем как об операции, представляющей большой географический, а также экономический и технический интерес. Гораздо более масштабный проект аналогичного характера в настоящее время привлекает внимание нидерландских инженеров. Предлагается осушить большой бассейн с соленой водой, называемый Зейдерзее. Это внутреннее море занимает площадь не менее двух тысяч квадратных миль, или около миллиона трехсот тысяч акров. Обращенная к морю половина, или та часть, которая лежит к северо-западу от линии, проведенной от Энкхейзена до Ставорена, как полагают, была преобразована из болота в открытую бухту с пятого века после Рождества Христова, и это изменение приписывается, частично, если не полностью, вмешательству человека в порядок природы. Зейдерзее сообщается с морем по меньшей мере шестью значительными протоками, отделенными друг от друга невысокими островами, и прилив в пределах бассейна поднимается на высоту трех футов. Чтобы осушить Зюйдерзее, эти каналы должны быть сначала закрыты и перекрыты прохождением по ним приливного паводка. Если это будет сделано, береговые течения вернутся примерно к тем линиям, которым они следовали четырнадцать-пятнадцать веков назад, и можно не сомневаться, что это окажет заметное влияние на все приливные явления этого побережья и, конечно, на морскую географию Голландии.

Затем вокруг обращенной к суше стороны бассейна должны быть построены кольцевая дамба и канал, чтобы исключить и увести пресноводные потоки, которые сейчас впадают в него. Одна из них, Эйссель, значительная река, имеет протяженность в восемьдесят миль и фактически является одним из истоков Рейна, хотя и расширяется за счет вод нескольких независимых притоков. После проведения этих подготовительных работ и, возможно, возведения поперечных дамб в удобных местах для разделения залива на более мелкие части воду необходимо откачивать с помощью машин, по существу, таким же образом, как в случае с

озером Харлем. [Примечание: Зависимость человека от помощи стихийной природы в его самых тяжелых материальных работах любопытно иллюстрируется тем фактом, что одна из самых серьезных трудностей, с которыми приходится сталкиваться при осуществлении этого гигантского проекта, заключается в заготовке хвороста для фашинов, которые будут использоваться при возведении насыпей. См. брошюру Диггелена "Groote Werken в Нидерландах".] Невозможно провести точные расчеты относительно затрат времени и денег, необходимых для осуществления этого грандиозного предприятия, но я полагаю, что компетентные судьи не отрицают его осуществимости, хотя и высказывают сомнения относительно его финансовой целесообразности. [Примечание: Наиболее предпочтительным в настоящее время является план, который предлагает осушить только часть южной половины Зейдерзее, которая занимает около 400 000 акров. Проект строительства судоходного канала непосредственно из Амстердама в Северное море, находящийся в настоящее время в процессе реализации, охватывает осушение Эй-Джея, почти не имеющего выхода к морю бассейна, сообщающегося с Зейдерзее и занимающего площадь более 12 000 акров. Смотрите официальные отчеты об этих проектах в книге Droogmaking "Создание друзей в Зюдвестке", те самые могилы, 1868, 4-е издание.] Географические результаты этого улучшения были бы аналогичны результатам осушения озера Харлем, но во много раз увеличились в размерах, и его метеорологические последствия, хотя, возможно, и не были заметны на побережье, вряд ли могли не быть заметны во внутренних районах Голландии.

Влияние замеченных мною работ и других подобных по характеру на социальные и моральные, а также чисто экономические интересы народа Нидерландов побудило меня описать их более подробно, чем, как можно полагать, оправдывает общая цель этого тома; но если мы рассмотрим их просто с географической точки зрения, мы обнаружим, что они обладают немалой важностью как изменения естественного состояния земной поверхности. Есть веские основания полагать, что до появления частично цивилизованной расы на территории, ныне занятой голландцами, фризами и нижнегерманскими общинами, земли, не подверженные затоплению, были покрыты густыми лесами; что низины между этими лесами и морскими побережьями были болотами, покрытыми и частично укрепленными толстым слоем торфяных растений и кустарников с вкраплениями деревьев; и что даже песчаные дюны на берегу были защищены растительностью, которая в значительной степени препятствовала их перемещению.

Нынешние причины речной и береговой эрозии действительно существовали в рассматриваемый период; но некоторые из них, должно быть, действовали с меньшей интенсивностью, существовали надежные природные средства защиты от влияния морских и пресноводных течений, а конфликтующие тенденции достигли состояния приблизительного равновесия, которое допускало лишь медленные и постепенные изменения в облике природы. Уничтожение человеком лесов вокруг истоков и по долинам рек придало им более бурный характер. Вырубка деревьев и истребление кустарника на болотах домашним скотом лишили поверхность ее сцепления и консистенции, а вырубка торфа для топлива открыла в ней полости, которые, сразу же заполнившись водой, быстро расширились за счет стирания своих границ и, наконец, расширились до бассейнов, озер и заливов, подобных озеру Харлем и северной части Зейдерзее. Вырубка леса и вырубка травы на песчаных дюнах превратили их из прочных бастионов на берегу океана в рыхлые скопления пыли, которые каждый морской бриз относил все дальше к суше, возмущая плодородную почву и засоряя русла с одной стороны, и подвергая побережье эрозии со стороны моря с другой.

Географический эффект физических улучшений в Нидерландах.

Изменения, произведенные человеческой деятельностью за двадцать столетий в Нидерландах и соседних провинциях, безусловно, имеют немалое географическое значение и рассматриваются просто как прямой вопрос потери или приобретения территории. Они также, как мы увидим ниже, несомненно, сопровождались некоторыми климатическими последствиями, они оказали большое влияние на естественную животную и растительную жизнь этого региона и не могли не оказать воздействия на приливные и другие океанические течения, диапазон которых может быть очень обширным. Сила приливной волны, высота, на которую она поднимается, направление ее течений и, фактически, все явления, которые ее характеризуют, а также все производимые ею эффекты зависят как от конфигурации побережья, которое она омывает, так и от глубины воды и формы дна вблизи берега, так и от вызывающего их притяжения. Каждое из земных условий, влияющих на характер приливов и других морских течений, было очень ощутимо изменено в результате описанных мною действий, и, по крайней мере, на этом побережье человек оказал почти такое же влияние на физическую географию моря, как и на географию суши. [Примечание: См. "О влиянии искусственной модификации береговой линии на приливы и другие морские течения", Гэрринг, Де Бодем ван Нидерланд, i., стр. 279.]

Древние гидравлические сооружения.

Гидротехнические сооружения Нидерландов и соседних штатов такого масштаба, что — за исключением дамб на Миссисипи — они совершенно отбрасывают в тень все другие известные искусственные сооружения для защиты земли от посягательств рек и моря и для возвращения в сферу сельского хозяйства и цивилизации земель, долгое время покрытых водой. Но хотя восстановление и защита земель, затопленных морем, кажется искусством исключительно нидерландского происхождения, у нас есть множество свидетельств того, что как в древние, так и в сравнительно современные времена успешно предпринимались великие предприятия, более или менее аналогичные по характеру, как во внутренней Европе, так и в менее известных странах Востока.

Во многих случаях не сохранилось никаких исторических записей, которые могли бы сообщить нам, когда и кем были построены такие сооружения. Греки и римляне, особенно последние, были более склонны предпринимать и осуществлять колоссальные материальные предприятия, чем хвастаться ими; и многие из самых грандиозных и важных сооружений этих народов абсолютно не замечены современными летописцами и впервые упоминаются писателями, жившими после того, как все знания об эпохах, когда проектировщики этих работ погибли. Таким образом, акведук, известный как Пон-дю-Гар, недалеко от Нима, который, хотя и не превосходит по объему или вероятной стоимости другие аналогичные сооружения древних и современных эпох, все же является одним из самых величественных и внушительных остатков древней гражданской архитектуры, о котором почти не упоминает ни один римский автор, [Примечание: Одной из причин молчания римских авторов в отношении значительных материальных улучшений, которые не имели непосредственного отношения к военным или политическим целям, несомненно, является презрение, с которым механические операции и приспособления относились к этой нации разрушителей. Даже инженер, от мастерства которого зависела атака или оборона большого города, был всего лишь *praefectus fabrum*, мастером-ремесленником, и не имел военного звания или командования. Этот предрассудок

сохранялся до позднего периода средневековья, и начальники артиллерии в равной степени не имели звания солдата.

"Занятия всех ремесленников, - говорит Цицерон, - низки, и в мастерской не может быть ничего respectable". De Officiis, 1, i., 42. Положение хирурга по отношению к врачу в Англии является пережитком того же предрассудка, который все еще жив в полной силе в Италии в отношении как торговли, так и промышленности. См. стр. 6, предшествующий.] и мы пребываем в абсолютном неведении относительно возраста или конструкции замечательного туннеля, прорубленного для осушения озера Копайс в Беотии. Это озеро, ныне уменьшенное из-за осадочных отложений и роста водной и полуводной растительности до состояния болота, первоначально было частично осушено естественными подземными выходами в подстилающей известняковой породе, многие из которых существуют до сих пор. Но этих эмиссаров, или катавотр, как их называют как на древнегреческом, так и на современном, было недостаточно для сброса воды, и, кроме того, они постоянно были подвержены засорению землей и овощами, и в таких случаях озеро поднималось на высоту, которая причиняла большой вред. Чтобы исправить это зло и обеспечить значительное приращение плодородной почвы, в какой-то период, предшествовавший существованию письменной литературы в Греции и задолго до появления любого прозаика, чьи произведения дошли до нас, в твердой скале были прорублены два туннеля, один из них длиной в четыре мили и, конечно, не уступающий по длине торлонскому эмиссару, и по ним до сих пор можно проследить на всем их протяжении. Они были отремонтированы во времена Александра Македонского, в четвертом веке до Нашей Эры, и их дату в то время традиционно относили к правлению правителей, живших еще в период Троянской войны.

Одним из самых известных гидравлических сооружений римлян является туннель, который служит для сброса избыточных вод озера Альбано, примерно в четырнадцати милях от Рима. Это озеро, имеющее около шести миль в окружности, занимает один из кратеров потухшего вулканического хребта, и поверхность его вод находится примерно в девятистах футах над уровнем моря. Он питается ручьями и подземными источниками, берущими начало на горе Альбан, или Монте-Каво, самой возвышенной вершине только что упомянутой вулканической группы, высота которой составляет около трех тысяч футов. В настоящее время озеро не имеет обнаруженного естественного выхода, и неизвестно, чтобы вода когда-либо стояла на такой высоте, чтобы регулярно переливаться через край кратера. Похоже, что в самый ранний период, о котором у нас есть какие-либо достоверные свидетельства, его уровень обычно поддерживался за счет испарения или сброса через подземные каналы, значительно ниже края бассейна, который его окружал, но в 397 году до нашей эры вода, либо из-за закупорки таких каналов, либо в результате увеличения поставок из неизвестных источников, поднялась до такой высоты, что перелилась через край кратера и угрожала затоплению страны внизу, прорываясь через его стенки. Чтобы избежать этой опасности, туннель для отвода воды был пробит на уровне, намного ниже высоты, на которую она поднялась. Эта галерея, полностью вырубленная зубилом в скале на расстоянии шести тысяч футов, или почти мили и одной седьмой, все еще находится в настолько хорошем состоянии, что может служить своему первоначальному назначению. Тот факт, что эта работа была написана одновременно с осадой Вейи, дал древним летописцам повод связать эти два события, но современные критики склонны отвергать рассказ Ливия об этом как одну из многих неправдоподобных басен, которые уродуют страницы этого историка. Однако Цицерон и Дионисий Галикарнасский повторяют это, и отнюдь не исключено, что в эпоху, когда священники и прорицатели монополизировали как

искусство естественной магии, так и то немногое, что еще существовало в области физической науки, правительство Рима с их помощью воспользовалось одновременно суевериями и военным рвением своих граждан, чтобы получить их санкцию на предприятие, которое более здравые доводы, возможно, и не побудили бы их одобрить.

Еще более примечателен туннель, прорытый императором Клавдием для осушения озера Фучинус, ныне Лаго ди Челано, на бывшей неаполитанской территории, примерно в пятидесяти милях к востоку от Рима. Это озеро, насколько известна его история, в разные периоды очень значительно меняло свои размеры в зависимости от характера сезонов года. Он расположен на высоте 2200 футов над уровнем моря и не имеет видимого выхода, но первоначально либо осушался естественными подземными каналами, либо поддерживался в определенных экстремальных пределах за счет испарения. В годы повышенной влажности он распространялся по прилегающей почве и уничтожал посевы; в засушливые сезоны он отступал и вызывал эпидемические заболевания ядовитыми испарениями от гниющих растений и животных на своем обнаженном ложе. Юлий Цезарь предложил построить туннель, чтобы опустить дно озера и обеспечить регулярный сброс его вод, но фактически это предприятие не было реализовано до правления Клавдия, когда - после временного сбоя, вызванного ошибками инженеров при выравнивании, как утверждалось в то время, или, как теперь представляется несомненным, вследствие махинаций подрядчиков при выполнении работ — оно было, по крайней мере, частично завершено. Из-за этой несовершенной конструкции он вскоре вышел из ремонта, но был восстановлен Адрианом и, как говорят, соответствовал своему дизайну в течение нескольких столетий. [Примечание: Факт, упомянутый в примечании на стр. 97, ранее, что с момента открытия сообщения между озером Челано и Гарильяно благодаря работам, отмеченным в тексте, рыбы видов, распространенных в озере, но ранее не встречавшихся в реке, натурализовались в Гарильяно, является обстоятельством, имеющим определенный вес, как доказательство того, что эмиссарий на самом деле не был открыт в древние времена; ибо, если бы воды действительно были соединены, рыбы озера, естественно, последовали бы за нисходящим течением и обосновались в реке, как они сделали сейчас.] В условиях варварства, последовавшего за падением империи, он снова пришел в упадок, и хотя в средние века предпринимались многочисленные попытки восстановить его, ни одна из этих попыток, по-видимому, не увенчалась сколько-нибудь заметным успехом вплоть до нынешнего поколения.

Осушение озера Челано принцем Торлонией.

Работы по восстановлению или, скорее, расширению и перестройке этого древнего туннеля ведутся уже несколько лет и в настоящее время в основном завершены стоимостью около шести миллионов долларов с масштабом величия, который делает бесконечную честь либеральности и общественному духу проектировщиков, а также с изобретательностью дизайна и конструктивным мастерством, которые отражают высочайшую оценку профессиональных способностей инженеров, спланировавших работы и руководивших их выполнением. Длина римского туннеля составляла 18 634 фута, или, скорее, более трех с половиной миль, но поскольку новый эмиссар предназначен для осушения озера до дна, его необходимо продолжить до самой нижней части бассейна. Следовательно, его длина будет не меньше 21 000 футов, и, конечно же, это одна из самых длинных подземных галерей в Европе. В ходе реставрации было замечено много любопытных деталей в дизайне и исполнении оригинальной работы, но здесь они не могут быть замечены. Разница между самым низким и

самым высоким известными уровнями поверхности озера составляет более сорока футов, а разница между площадями, покрытыми водой на этих уровнях, составляет не менее девяти тысяч акров. Полный дренаж озера, включая землю, периодически затопляемую, восстановит для сельскохозяйственных нужд и надолго защитит от затопления около сорока двух тысяч акров такой же плодородной почвы, как любая другая в Италии. [Примечание: Источники, поднимающиеся со дна озера, существенно затруднили процесс осушения, и некоторые инженеры полагают, что они сделают невозможным полный сброс вод. Похоже, что землистые и каменистые слои, подстилающие озеро, чрезвычайно пористые, и что грунт, уже высохший на поверхности, поглощает аномально большую часть выпадающих на него осадков. Эти пласты, таким образом, образуют резервуар, который способствует поддержанию источника, питаемого главным образом, без сомнения, подземными каналами с соседних гор. Но весьма вероятно, что через определенное время процесс естественного осушения, описанный в примечании к стр. 20, предварительно осушит этот резервуар, и тогда станет практически возможным полное удаление поверхностных вод.] Земля, уже достаточно сухая для возделывания, обеспечивает занятием и средствами к существованию население в 16 000 человек, и считается, что это число увеличится до 40 000, когда дренаж будет полностью проведен.

Новый туннель следует линии "эмиссара Клавдия", которая, хотя и была плохо выполнена, была превосходно спроектирована, но его ось находится на несколько более низком уровне, чем у старой галереи, а его поперечное сечение составляет около двухсот пятнадцати квадратных футов, что позволяет выгружать около 2400 кубических футов в секунду, в то время как римское сооружение имело поперечное сечение всего сто два квадратных фута с возможной подачей 424 кубических футов во вторую.

Из-за характера породы и почвы, которые были разрыхлены и разрушены в результате обрушения большей части свода и стен старого туннеля — каждый камень из которого необходимо было убрать в ходе работ — и большого уровня воды в озере из-за необычно влажных сезонов технические трудности, которые предстояло преодолеть, были самыми запутанными и обескураживающими по своему характеру и были такой чрезвычайной серьезности, что вполне можно усомниться в том, что инженерное искусство где-либо одерживало победу над более серьезными препятствиями. Эта великая "победа мира" — вероятно, величайшая работа по физическому совершенствованию, когда-либо осуществленная средствами, энергией и щедростью одного человека, — имеет немалое географическое и экономическое, а также санитарное значение, но она имеет еще более высокую моральную ценность как почти уникальный пример проявления общественного духа, мужества и настойчивости в осуществлении частным лицом благородного и благотворного предприятия. [Примечание: Осушение озера Челано было предпринято компанией, но принц Рима Алессандро Торлония выкупил доли всех акционеров и выполнил всю работу за свой личный счет. Монтришер, знаменитый строитель великого марсельского акведука, был инженером, разработавшим и частично осуществившим планы, и после его прискорбной смерти работами с равными способностями руководили Бермон и Бриссе.—Смотри Леона Де Роту, Прошугаменто Лаго Фучино, 8 октября. Флоренция, 1871.]

Кратерное озеро Неми, расположенное в том же вулканическом регионе, что и Альбано, также осушается подземным туннелем, вероятно, очень древней постройки, а Валле-Ричча, по-видимому, когда-то была впадиной озера, которое давно пересохло, но мы не можем сказать, вышло ли оно из берегов или благодаря искусству человека.

Успех строительства туннеля на озере Челано привел к появлению других подобных улучшений в Италии. При очень сложных обстоятельствах была прорублена штольня для осушения озера Аньяно близ Неаполя, и в настоящее время обсуждается проект проведения аналогичной операции на озере Перуджа, древнем Тразименусе, площадь которого превышает 40 000 акров.

В наше время было задумано и реализовано множество подобных предприятий, как с целью рекультивации земель, покрытых водой, так и по санитарным соображениям. [Примечание: Капитан Гиллисс упоминает, что значительная работа такого характера была выполнена в Чили, стране, в которой нам вряд ли следовало ожидать улучшения такого рода. Озеро Тагуатага было частично осушено путем прорезания узкой гряды суши не у естественного выхода, а на одной стороне озера, и восемь тысяч акров покрытой им земли были приобретены для возделывания.—Астрономическая экспедиция ВМС США в Южное полушарие, i., стр. 16, 17.

Озеро Балатон и Нойзидлерово море в Венгрии в последнее время были, по крайней мере частично, осушены.

Озера Невшатель, Бьенн и Морат в Швейцарии были соединены, и общий уровень всех них понизился примерно на четыре фута. Действующие в настоящее время работы приведут в течение 1874 года к дальнейшему углублению на четыре фута и восстановят для сельскохозяйственного использования более двенадцати тысяч акров плодородной почвы.] Иногда они сопровождаются совершенно неожиданными бедствиями, как, например, в случае с Бартон-Пондом в Вермонте и озером близ Рагунды в Швеции, уже упомянутым на предыдущей странице. В ходе этих операций иногда наблюдалось еще одно, еще менее очевидное последствие отвода воды. Гидростатическая сила, с которой вода, в силу своего удельного веса, давит на ограничивающие ее берега, имеет тенденцию поддерживать их всякий раз, когда их состав и текстура не таковы, чтобы подвергать их размягчению и растворению при проникновении воды. Таким образом, если уклон берегов значительный или если земля, из которой они состоят, покоится на гладком и скользком слое, наклоняющемся ко дну озера, они могут упасть или соскользнуть вперед, когда механическая поддержка воды будет устранена, и это иногда происходит в значительных масштабах. Несколько лет назад поверхность озера Лунгерн в кантоне Унтервальден в Швейцарии была понижена путем прокладки туннеля длиной около четверти мили через узкий гребень, называемый Кайзерштуль, который образует барьер на северной оконечности бассейна. Когда вода спала, крутые берега потрескались и обвалились, несколько акров земли соскользнули так низко, что вода отступила, и даже вся деревня Лунгерн, как считалось, оказалась в немалой опасности. [Примечание: В течение 1864 года берега озера Комо подверглись оползням, и в одном случае территория виллы у воды подверглась значительному смещению. Более важные промахи произошли в Фезиоло на берегу Лаго Маджоре в 1867 и 1869 годах, а также на озере Орта в 1868 году. Эти события вызвали некоторые опасения относительно возможных последствий обсуждавшихся в то время проектов по снижению уровня некоторых итальянских озер с целью увеличения запасов воды для орошения и в качестве механической энергии, но поскольку не предлагалось опускать

поверхность ниже самого низкого естественного уровня маловодья, похоже, для высказанных опасений было мало оснований.

Смотрите важные наблюдения о характере и вероятных результатах этих проектов в Tagliasecchi, Nostizie и др. del Canali dell' Alta Lombardia, Милан, 1871.

Джакини говорит: "Значительная часть воды озер, вместо того чтобы стекать по рекам Тичино, Адда, Ольо, Минчо, просачивается через кремнистые слои, лежащие под холмами, и по подземным каналам выходит на равнину, где собирается в фонтанили и, направляясь оттуда в ирригационные каналы, становится источником огромного плодородия".—La Proprieta Fondiaria, etc., p.144. Количество воды, вытекающей из озер в результате инфильтрации, во многом зависит от гидростатического давления на дно и стенки озерных бассейнов, и, следовательно, понижение уровня поверхности озера, уменьшающее это давление, уменьшит инфильтрацию. Следовательно, возможно, что понижение уровня этих озер проявилось бы в уменьшении запасов воды для источников, фонтанили и колодцев Ломбардии.]

Горные озера.

Другие неудобства очень серьезного характера часто возникали в результате естественного износа или, гораздо чаще, неосторожного разрушения барьеров, окружающих горные озера. В своем естественном состоянии такие бассейны служат как для приема, так и для удержания камней и другого мусора, приносимого в них потоками, а также для сдерживания стремительного течения вод, останавливая их на время; но если выпускные отверстия опущены так, чтобы осушить резервуары, потоки продолжают свое быстрое течение по древнему ложу бассейнов и уносят с собой песок и гравий, которыми они заполнены, вместо того, чтобы, как раньше, вносить свой груз в спокойные воды озер.

В Америке распространено мнение, что речные луга, низины или впадины, как их называют в народе, обычно представляют собой русла древних озер, которые разрушили свои барьеры и оставили на своем месте текущие течения. Это было показано доктором

Дуайт, много лет назад это было далеко не универсальной правдой; но нет сомнений в том, что горные озера встречались гораздо чаще в первобытной, чем в современной географии, и многие цепочки таких озер все еще существуют в регионах, где человек еще мало нарушил первоначальные черты земли. В длинных долинах хребта Адирондак на севере штата Нью-Йорк и в горных районах штата Мэн иногда встречаются подряд восемь, десять и даже больше озер, каждое из которых впадает в следующий более низкий бассейн, и так все они в конце концов впадают в какую-нибудь значительную реку. Когда горные склоны, питающие эти бассейны, будут лишены лесов, увеличивающееся разбухание озер разрушит их барьеры, их воды будут стекать, и долины будут представлять собой череду равнин с протекающими по ним реками, вместо цепочек озер, соединенных естественными каналами.

Аналогичное положение вещей, по-видимому, существовало в древней географии Франции. "Природа, - говорит Лавернь, - не выкопала на склонах наших Альп водоемов такого великолепия, как в Ломбардии; однако она соорудила озера поменьше, но более многочисленные, которым непредусмотрительность человека позволила исчезнуть. Огюст де Гаспарин более тридцати лет назад продемонстрировал, что в горных долинах раньше существовало множество естественных дамб, которые были смыты водой." [Footnote: Economie Rurale de la France, p. 289.]

Многие альпийские долины Швейцарии и Италии представляют собой неоспоримые свидетельства прежнего существования цепочек озер в их бассейнах, и это можно рассматривать как общий факт в отношении примитивной топографии горных регионов. Там, где леса не были уничтожены, озера остаются характерными чертами географической поверхности. Но когда леса вырубаются, эти водоемы рано или поздно заполняются водой, смываемой с берегов, и, конечно, исчезают. Геологи рассчитали период, когда дно Женевского озера выровняется, а его выходное отверстие износится. Затем Рона будет течь непрерывным потоком от своего истока в великом леднике Рона до Средиземного моря.

Осушение болот.

Рекультивация болот путем отвода поверхностных вод, несомненно, гораздо более древняя, чем осушение озер. Положительные результаты первого способа улучшения более однозначны и уравниваются меньшим количеством недостатков, и, в то же время, процессы, с помощью которых он осуществляется, намного проще и очевиднее. Соответственно, это практиковалось на протяжении всего исторического периода, и в последнее время операции с этой целью приобрели размах и сопровождались экономическими, а также санитарными и географическими последствиями, которые дают им право занимать видное место в усилиях человека по улучшению естественных условий почвы, которую он занимает.

Методы, с помощью которых обычно осуществляется осушение болот, слишком известны, а примеры их успешного применения слишком часты, чтобы требовать описания, и я пока ограничусь кратким описанием некоторых недавних операций такого рода, которые менее известны, чем их важность.

В течение нынешнего столетия в Венгрии было осушено и отдано под обработку более полумиллиона акров болотистых земель, и в настоящее время ведутся работы, которые в конечном итоге вернут еще большую территорию для использования человеком. Наиболее примечательной особенностью этих операций и в то же время процессом, который сразу же принес наибольший успех и прибыль, является то, что в Европе называется регулированием водотоков, и особенно реки Тайсс, только в нижнем течении которой не менее 250 000 акров зараженных и совершенно непродуктивных болот были превращены в здоровый регион с самым буйным плодородием.

Регулирование реки заключается в выпрямлении ее русла путем перекрытия изгибов, защите ее берегов от эрозии в результате наводнений и, при необходимости, строительстве насыпей для сдерживания вод и предотвращения их разлива и застоя на низинах, окружающих их течение. В ходе Тайсс было отсечено около шестидесяти излучин, в том числе некоторые значительной длины, и построены дамбы, достаточные для защиты земель по ее берегам от затопления.

Недавно в Италии были постоянно улучшены многие тысячи акров земли за счет осушения болот, и с той же целью были спроектированы и начаты обширные работы в нижнем течении Роны и в других местах Франции. [Примечание: Очень интересные и важные эксперименты по изучению возможности вымывания соли из прибрежных земель, слишком насыщенных этим минералом, чтобы быть пригодными для возделывания, в настоящее время проводятся вблизи устья Роны, где миллионы акров болотистой почвы могут быть легко восстановлены, если эти эксперименты окажутся успешными.

See Duponchel, Traite d'Hydraulique et de Geologie agricoles. Париж, 1868, главы xi и xii.

В окрестностях Феррары есть бассейны и болота, занимающие почти двести квадратных миль, или площадь, более чем равную восьми американским городкам. Недавно в Англии были построены центробежные паровые насосы мощностью 2000 лошадиных сил, способные перекачивать более шестисот пятидесяти миллионов галлонов воды в день для осушения этих болот. Этот сток равен площади в 640 акров, или квадратной миле, с почти тремя футами воды.] Но, вероятно, нет страны, где за последнее время были достигнуты или находятся в процессе осуществления более значительные улучшения такого рода, чем в нашей собственной. Не говоря уже о хорошо известных работах на побережье Нью-Джерси и на берегах озера Мичиган, жители нового штата Калифорния занимаются этим способом подчинения природы с такой же предприимчивостью и энергией, какие они проявили в поисках золота. В отчете Министерства сельского хозяйства Соединенных Штатов за январь 1872 года с более или менее подробностями сообщается о нескольких весьма успешных экспериментах в Калифорнии по осушению болот и защите земель от перелива, и оказывается, что около 200 000 акров либо совсем недавно подверглись, либо вскоре будут подвергнуты этому методу улучшения.

Осушение сельскохозяйственных угодий.

Я начал эту главу с описания дамб и других гидравлических работ нидерландских инженеров, потому что как непосредственные, так и отдаленные результаты таких работ более очевидны и их легче измерить, хотя, конечно, не более важны, чем результаты гораздо более древних и широко распространенных способов сопротивления потоку воды или направления его, которые практиковались с глубокой древности во внутренних районах всех цивилизованных стран. Осушение и ирригация обычно рассматриваются как чисто сельскохозяйственные процессы, имеющие мало отношения к технической географии или вообще не имеющие его; но мы обнаружим, что они оказывают мощное влияние на почву, климат, животный и растительный мир и, следовательно, могут справедливо претендовать на то, чтобы рассматриваться как географические элементы.

Поверхностный дренаж необходим на всех землях, недавно освобожденных от лесов. Поверхность почвы в лесу никогда не бывает настолько ровной, чтобы по ней могла свободно течь вода. Даже на склонах холмов есть небольшие углубления, частично связанные с первоначальным распределением почвы, а частично вызванные неравномерностями роста и залегания растительного материала. В природном хозяйстве они служат плотинами и резервуарами для сбора большего количества влаги, чем может сразу впитать губчатая земля. Кроме того, овощная плесень даже при самых благоприятных обстоятельствах медленно расходует влагу, накопленную под защитой леса, а проникновение из соседних лесов способствует тому, что почва небольших вырубок остается слишком влажной для выгодного выращивания искусственных культур. По этим причинам поверхностное осушение, должно быть, началось с самого земледелия, и, вероятно, нет ни одного обрабатываемого района, можно сказать, почти ни одного поля, которое не было бы оборудовано искусственными приспособлениями для облегчения отвода поверхностных вод и, таким образом, отвода влаги, которая в естественных условиях земли была бы поглощена почвой.

Все эти процессы принадлежат зарождающейся цивилизации доисторических периодов, но строительство подземных каналов для отвода просачивающейся воды отмечает эпохи и страны, отличающиеся большим прогрессом в теории и практике сельского хозяйства, большим накоплением денежного капитала и плотностью населения, которая создает постоянный спрос

и высокую цену на все продукты сельской промышленности. Недостаточный дренаж также был бы наиболее выгоден во влажном и прохладном климате, где испарение происходит медленно, и на почвах, где естественный наклон поверхности не способствует очень быстрому стоку поверхностных вод. Все условия, необходимые для того, чтобы сделать этот способ благоустройства сельской местности если не абсолютно необходимым, то по крайней мере прибыльным, существуют в Великобритании, и поэтому вполне естественно, что богатые и образованные фермеры Англии продвинули эту практику дальше и получили от нее более обильную денежную отдачу, чем фермеры любой другой страны.

Помимо поверхностных и подпочвенных дренажей, существует еще один метод удаления избыточных поверхностных вод, который, однако, редко может применяться на практике, поскольку необходимые условия для его использования встречаются нечасто. Всякий раз, когда прочный водоудерживающий слой лежит на рыхлом, усыпанном гравием слое, расположенном так, что допускает свободный отток воды из него или через него посредством обнажения слоя на более низком уровне или глубоководящих трубопроводов, ведущих к отдаленным точкам сброса, поверхностные воды могут отводиться путем открытия для них прохода через непроницаемый слой в проницаемый слой. Так, согласно Бишофу, еще во времена короля Рене, в первой половине XV века, когда о подземном дренаже почти ничего не было известно, равнина Палунс близ Марселя была осушена бурением, и Витвер сообщает нам, что дренаж в Мюнхене осуществляется путем отвода избыточной воды в большие выемки, из которых она просачивается в нижний слой гальки и гравия, лежащий немного выше уровня реки Изар. [Footnote: *Physikalische Geographie*, p. 288. Этот метод сейчас часто применяется во Франции. Подробную информацию об этих процессах можно найти в разделе "Практика дренажа", стр. 78 и далее. Осушение путем вбивания кольев, упомянутых в примечании к главе о лесах, *ante*, представляет собой процесс той же природы.

В Соединенных Штатах большие участки болотистой местности и даже мелкие озера значительной протяженности были в достаточной степени осушены не только для выпаса скота, но и для возделывания, без применения каких-либо специальных мер для достижения этой цели. Обычных процессов благоустройства сельской местности поблизости, таких как вырубка леса на таких землях и вокруг них, а также строительство дорог, боковые каналы которых выполняют функцию дренажа, над ними или рядом с ними, которым время от времени помогает удаление упавшего дерева или другого случайного препятствия в руслах небольших ручьев, которые вытекают из них, часто бывает достаточно, чтобы восстановить квадратные мили непродуктивных болот и воды. Смотрите примечания на стр. 20 и о кедровых болотах, стр. 208, ранее.] Так, в Вашингтоне, в западной части города, который расположен высоко над реками Потомак и Рок-Крик, многие дома оборудованы сухими колодцами для осушения подвалов и фундаментов. Они простираются сквозь твердую, цепкую почву на глубину тридцати или сорока футов, когда натываются на слой гравия, через который легко проходит вода. Эта практика широко использовалась в Париже не только для отвода обычных поверхностных вод, но и для сброса ядовитых жидкостей с химических и производственных предприятий. Зимой 1832-33 годов в колодец такого типа поступало двадцать тысяч галлонов загрязненной воды с крахмальной фабрики в день, и тот же процесс в основном использовался на других заводах. Опасения по поводу нанесения ущерба обычным и артезианским колодцам и источникам привели к проведению расследования на эту тему Жираром и Паран Дюшателе в прошлом году. Отчет этих джентльменов, опубликованный в "Анналах мостов и дорог" за 1833 год, второе полугодие, полон любопытных и поучительных фактов, касающихся положения и

распределения подземных вод под Парижем и близ него; но достаточно сказать, что в отчете делается вывод, что вследствие абсолютной неподвижности этих вод и относительно небольшого количества ядовитой жидкости, попадающей в них, не было никакой опасности распространения такой жидкости при попадании в них. Этот результат не удивит тех, кто знает, что в другой работе Дюшателе придерживается аналогичного мнения относительно эффекта сброса городской канализации в Сену или воды этой реки. Количество вещества, доставляемого ими, по его мнению, настолько почти бесконечно мало по сравнению с объемом воды в реке, что оно никак не может повлиять на нее в ощутимой степени и, следовательно, не может сделать воду из Сены непригодной для питья. [Примечание: Кост обнаружил в своих экспериментах по рыбоводству, что ферментация, происходящая в воде Сены вследствие сброса сточных вод в реку, уничтожила значительную часть икринок рыб в его бассейнах для размножения. Анализ воды Сены, проведенный Буссингом в 1855 году, выявил значительное количество аммиака.]

Метеорологические последствия осушения.

Осушение озер уменьшает водную поверхность почвы и, следовательно, во многих случаях испарение с нее, а также охлаждение, сопровождающее все испарение. [Примечание: Относительное испаряющее действие земли и воды является очень сложной проблемой, и результаты наблюдений по этому вопросу противоречивы. Шублер обнаружил, что в Женеве испарение с голой рыхлой земли в декабре, январе и феврале было от двух с половиной до почти шести раз больше, чем с аналогичной поверхности воды в другие месяцы. Испарение воды было примерно в полтора-шесть раз больше, чем с земли. Если брать весь год вместе, испарение с двух поверхностей составило 199 линий от земли и 536 линий от воды. Эксперименты Ван дер Стира в Хелдере в 1861 и 1862 годах показали, что за предыдущий год испарение воды составило 602,9 мм, земли, покрытой клевером и другими травами, — 1399,6 мм; в 1862 году испарение воды составило 584,5 мм, травы - 875,5. -Вильгельм, "Боден и дас Вассер", стр. 57; Креке, "Хет Климаат ван Нидерланд", ii., стр. 111.

С другой стороны, установлено, что испарение из Нила в Египте и Нубии в три раза больше, чем с равной поверхности почвы, которая граничит с ним. —Ломбардини, Саджио Идрологики суль-Нило, Милан, 1864, и Приложение. Относительные термометрические условия суши и воды в одной и той же местности постоянно меняются, а гигрометрическое состояние обоих одинаково нестабильно. Следовательно, не существует общей формулы для выражения пропорционального испарения с жидких и твердых географических поверхностей.] С другой стороны, если объем забираемой воды велик, ее удаление лишает бассейн выравнивающего и смягчающего воздействия; поскольку большие водоемы очень медленно повышают температуру воздуха, соприкасающегося с их поверхностью, и почти постоянно либо отдают тепло в атмосферу, либо поглощают его из нее. Кроме того, как мы видели, озера на возвышенностях сбрасывают больше или меньше воды за счет инфильтрации и тем же способом передают ее в другие озера, в родники и речушки на более низких уровнях. Следовательно, осушение озер в значительных масштабах должно изменить как влажность, так и температуру атмосферы соседних регионов, а также постоянный запас грунтовых вод для земель, лежащих под ними.

Метеорологическое воздействие болот.

Мелководье болот, действительно, выполняет эту последнюю функцию, но при обычных обстоятельствах болота лишь в очень малой степени оказывают компенсирующее метеорологическое действие, которое я приписал большому распространению более глубоких вод. Прямые лучи солнца и тепло атмосферы проникают в нижележащую почву и повышают температуру покрывающей ее воды; и обычно испарение с болот намного больше, чем с озер в том же регионе в более теплую половину года. Это испарение подразумевает охлаждение, и, следовательно, уменьшение испарения за счет осушения болот имеет тенденцию предотвращать понижение температуры атмосферы и уменьшать частоту и суровость морозов. Соответственно, опытным путем установлено, что при прочих равных условиях сухие почвы и соприкасающийся с ними воздух заметно теплее в период вегетации, когда испарение происходит наиболее быстро, чем влажные земли и лежащий на них атмосферный слой. Инструментальные наблюдения в этой особой точке еще не проводились в больших масштабах, но все же у нас есть термометрические данные, достаточные для того, чтобы сделать общий вывод, и влияние дренажа на уменьшение частоты заморозков, по-видимому, установлено даже лучше, чем прямое повышение температуры атмосферы. Крутые и сухие возвышенности Зеленого горного хребта в Новой Англии часто избегают заморозков, когда урожай индийской кукурузы на более влажных участках, расположенных на пятьсот или даже тысячу футов ниже, погибает или сильно повреждается из-за них. Окрестности болота, несомненно, подвержены заморозкам поздней весной и ранней осенью, но их перестают опасаться после того, как оно осушено, и это особенно заметно в очень холодном климате, как, например, в Лапландии. [Примечание: "Самый простой житель лесной глуши знает по опыту, что любое земледелие невозможно по соседству с болотами. Почему урожай у границ болота скован морозом, в то время как поле на холме, в нескольких бросках камня от него, пощажено " — Ларс Леви Лестадиус, Om Uppoldingar Lappmarrken, стр. 69, 74.]

В Англии подземные стоки обычно не прокладываются ниже пределов досягаемости ежедневных колебаний температуры или ниже точки, из которой влага, если она не уносится стоками, может быть вынесена на поверхность за счет капиллярного притяжения и испарена солнечным теплом. Следовательно, они, подобно поверхностным стокам, отводят от местного солнечного воздействия много влаги, которая в противном случае была бы испарена им, и, в то же время, высушивая почву над ними, они повышают ее эффективную гигроскопичность, и, следовательно, она поглощает из атмосферы большее количество воды, чем это было, когда из-за отсутствия недостаточного дренажа подпочва всегда была влажной, если не насыщенной. [Примечание: Мангон считает, что уменьшение испарения за счет сельскохозяйственного дренажа соответствует, при определенных обстоятельствах, пяти процентам. тепла, получаемого от солнца той же поверхностью за год. Он цитирует наблюдения Паркса, показывающие разницу в температуре на 5,5 градусов (по Цельсию) в пользу дренированной земли по сравнению с не дренированной землей в том же районе.—Instructions pratiques sur le Drainage, pp. 227, 228.

Уменьшение испарения - не единственный способ, при котором недостаточный слив влияет на температуру. Повышенная эффективная гигроскопичность почвы усиливает ее абсорбирующее действие, и образующаяся таким образом конденсация атмосферных паров сопровождается выделением тепла.] Таким образом, недостаточный сток способствует сухости, а также теплоте атмосферы, и, поскольку сухая почва легче нагревается солнечными лучами, чем влажная, они также имеют тенденцию повышать среднюю, и особенно летнюю, температуру почвы.

Последствия осушения Харлемского озера.

Метеорологическое влияние осушения озер и влажных почв, насколько мне известно, не привлекало особого внимания физиков-экспериментаторов; но мы не совсем лишены прямых доказательств в поддержку теоретических и априорных выводов. Термометрические наблюдения регулярно проводились в Цваненбурге, недалеко от северной оконечности озера Харлем, более столетия; а с 1845 года аналогичный реестр ведется в Гельдере, в сорока или пятидесяти милях севернее. Сравнивая эти две серии наблюдений, мы обнаружили, что к концу 1852 года, когда осушение озера было завершено, а следующим летом вновь обнаженная почва полностью высохла - и, конечно, значительно уменьшилась поверхность воды, — произошло изменение относительной температуры на этих двух станциях. Если брать среднее значение за каждый последующий пятидневный период с 1845 по 1852 год включительно, то температура в Цваненбурге была на тридцать три сотых градуса по Цельсию НИЖЕ, чем в Хелдере. С конца 1852 года термометр в Цваненбурге стоял, с 11 апреля по 20 сентября, на двадцать две сотых градуса ВЫШЕ, чем в Хелдере; но с 14 октября по 17 марта он был на одну десятую градуса НИЖЕ своего среднего значения между теми же датами до 1853 года. [Footnote: Krecke, Het Klimaat van Nederland, ii., p. 64.]

Нет никаких оснований сомневаться в том, что эти различия обусловлены осушением озера. Летом солнечное излучение сильнее воздействовало на ныне открытую землю и, конечно, на воздух, соприкасающийся с ней; и больше нет большого водного пространства, все еще удерживающего и, конечно, передающего что-то от зимней температуры; зимой земля теряла больше тепла из-за излучения, чем когда была покрыта водой, и влияние озера, как резервуара тепла, накопленного летом и постепенно отдаваемого зимой, было, конечно, утрачено из-за его осушения. Несомненно, количество влаги, содержащейся в атмосфере, изменилось по той же причине, но, по-видимому, наблюдений по этому поводу не проводилось. Факты, недавно замеченные Глейшером, как правило, доказывают повышение средней температуры в Англии примерно на два градуса в течение последних ста лет. По причинам, которые я объяснял в другом месте, ранние наблюдения, на которых основаны эти выводы, не заслуживают полного доверия; но, допуская факт предполагаемого подъема, его наиболее вероятное объяснение можно было бы найти в более тщательном осушении почвы поверхностными и подземными трубопроводами.

Что касается немедленного улучшения почвы и климата и увеличения обилия урожаев, английская система поверхностного и подпочвенного дренажа полностью оправдала похвалы своих защитников; но ее широкое внедрение, по-видимому, сопровождалось некоторыми совершенно непредвиденными и нежелательными последствиями, очень похожими на те, которые я описал как результат вырубки лесов. Подземные стоки очень быстро уносят воду, впитанную почвой в результате выпадения осадков и просачивания из соседних источников или других источников водоснабжения. Следовательно, во влажные сезоны или после сильных дождей река, окаймленная искусственно осушенными землями, за несколько часов получает из поверхностных и подземных каналов воду, которая в естественном состоянии земли достигала бы ее лишь небольшими порциями после просачивания по скрытым путям в течение недель или даже месяцев и обеспечивала бы постоянный и сравнительно регулярный приток воды в ее русло вместо разливов. Таким образом, когда человеческое нетерпение опрометчиво заменяет медленные методы, с помощью которых природа осушает поверхность и поверхностные слои речного бассейна, быстродействующими искусственными приспособлениями, первоначальное

равновесие нарушается, небесные воды больше не накапливаются в земле, чтобы постепенно изливаться снова, но с расточительной поспешностью выводятся из владений человека; и хотя разливы реки внезапны и катастрофичны, ее течение, когда стоки иссякают, превращается в ручеек, оно перестает снабжать энергией механизмы, для которых оно предназначено. когда-то его было вполне достаточно, и он едва ли даже поит стада, которые пасутся на его окраине.

Вода подземных течений и водохранилищ, а также родников и обычных колодцев, несомненно, поступает главным образом за счет инфильтрации, и, следовательно, ее количество должно изменяться с каждым изменением естественной поверхности, которое имеет тенденцию ускорять или замедлять осушение поверхностного слоя почвы. Следовательно, осушение болот и все другие методы осушения поверхностных слоев, будь то с помощью открытых канав или подземных труб или дренажей, имеют тот же эффект, что и вырубка леса, поскольку лишают подземные воды доступа, который они могли бы получить в противном случае путем инфильтрации, и по мере расширения сферы таких операций их влияние будет проявляться в уменьшении запасов воды в родниках и колодцах. [Примечание: Бабине осуждает общее осушение болот. "Осушение, - говорит он, - было в большой моде в течение нескольких лет, и это была особая цель для осушения и удобрения заболоченных земель. Я полагаю, что таким образом создается чрезмерная сухость и что другие почвы по соседству соответственно стерилизуются". —Этюды и лекции, iv., стр. 118.

"Площадь почвы, искусственно высушенной дренажом, постоянно увеличивается, и вода, поступающая на поверхность в результате выпадения осадков, стекает по новым каналам и в целом уносится быстрее, чем раньше. Не должен ли этот факт оказывать влияние на режим источников, бассейн которых, таким образом, претерпевает более или менее полную трансформацию " —Бернхард Котта, Предисловие к *Paramelle, Quellenkunde*, стр. vii., viii.

Воздействие сельскохозяйственного дренажа заметно на больших глубинах. В Корнуолле было замечено, что глубокие шахты более свободны от воды в хорошо дренированных районах, чем в тех, где дренаж обычно не практикуется.—Эскирос, "Ревю де Мوند", 15 ноября 1863 г., стр. 430.

См. также Асбьернсен, Торв ог Торвдрифт, стр. 31.]

Географическое и метеорологическое воздействие акведуков, водохранилищ и каналов.

Многие из великих процессов внутреннего благоустройства, таких как акведуки для снабжения крупных городов, железнодорожные перерезки и насыпи и тому подобное, отводят воду из ее естественных каналов и влияют на ее распределение и конечный сток. Сбор воды со значительной территории в водохранилища, которые затем отводятся оттуда по акведукам, как, например, в Белградском лесу близ Константинополя, лишает земли, первоначально орошаемые источниками и речушками, необходимой влаги и превращает их в бесплодные. [Примечание: Смотрите очень интересную статью о водоснабжении Константинополя, написанную мистером Хоумсом из Библиотеки штата Нью-Йорк в "Олбани Аргус" от 6 июня 1872 года. Система акведуков для снабжения водой этого города была начата Константином, а великий акведук, который часто приписывают Юстиниану, длиной 840 футов и высотой 112 футов, как полагают, был построен во время правления бывшего императора.] Подобный эффект, должно быть, возник в результате строительства многочисленных акведуков, которые снабжали Древний Рим таким обильным количеством воды. [Примечание: Нездоровый климат

римской Кампаньи приписывается многими средневековыми, а также более поздними авторами утечке воды из древних акведуков, которые вышли из строя из-за небрежности или были разрушены врагами во время осады Рима.] С другой стороны, фильтрация воды через берега или стены акведука, проложенного на высоком уровне по низменности, часто повреждает прилегающую почву и наносит ущерб здоровью населения по соседству; и в Швейцарии и других местах было замечено, что лихорадка вызывалась застоем воды в выемках, из которых брали землю для насыпи железных дорог.

Если мы будем рассматривать только влияние физических улучшений на цивилизованную жизнь, мы, возможно, придадим судоходным каналам более важное значение или, по крайней мере, более разностороннее влияние, чем акведукам или любым другим произведениям человека, предназначенным для контроля над водами земли и влияния на их распределение. Они связывают отдаленные регионы социальными узлами посредством торговли, которую они развивают; они облегчают транспортировку военных припасов и машин, а также других тяжелых материалов, связанных с выполнением функций правительства; они поощряют промышленность, придавая рыночную стоимость сырью и предметам искусственной обработки, которые в противном случае были бы бесполезны из-за стоимости транспортировки; они обеспечивают за счет своих излишков воды средства орошения и механическую энергию; и многими другими способами они вносят большой вклад в продвижение процветания и цивилизации наций. Не лишены они и географического значения. Иногда они осушают земли, отводя воду, которая в противном случае застаивалась бы на поверхности, и, с другой стороны, подобно акведукам, они делают соседнюю почву холодной и влажной за счет просачивания воды через их насыпи; [Примечание: Сисмонди, говоря о тосканских каналах, замечает: "Но наводнения - не единственный ущерб, наносимый водами равнинам Тосканы. Поскольку каналы приподняты над почвой, вода просачивается через их берега, проникает сквозь все препятствия и, несмотря на все усилия промышленности, стерилизует и превращает в болота поля, которые природа и богатство почвы, казалось, предназначили для получения самых обильных урожаев. На земле, пропитанной влагой, или СТАВШЕЙ ХОЛОДНОЙ, как выражаются тосканцы, в результате фильтрации воды из канала, виноградные лозы и шелковица, давшие в течение нескольких лет плоды солоноватого вкуса, гниют и погибают. Пшеница разлагается в земле или погибает, как только прорастает. От озимых культур отказываются, и какое—то время пытаются возделывать летние культуры; но повышающаяся влажность и поступающие в землю солевые вещества, которые влияют на вкус всех ее продуктов, даже трав, к которым скот отказывается прикасаться, в конце концов вынуждают земледельца бросить свои поля и оставить невозделанной почву, которая больше не окупает его труд ". —Tableau de l'Agriculture Toscane, стр. 11, 12.] они запруживают, сдерживают и отклоняют течение естественных водотоков и доставляют их в пункты, противоположные или удаленные от них. их первоначальные истоки; им часто требуются обширные резервуары для их питания, таким образом сохраняя в течение года скопления воды — которая в противном случае стекала бы или испарялась в сухой сезон — и, таким образом, увеличивая испаряемую поверхность страны; и мы уже видели, что они меняют флору и фауну провинций, широко разделенных природой. Все эти способы воздействия, безусловно, влияют на климат и характер земной поверхности, хотя наши средства наблюдения еще недостаточно совершенны, чтобы позволить нам оценить и измерить их воздействие.

Древность ирригации.

Мы мало знаем об истории исчезнувших цивилизаций, предшествовавших культуре классических эпох, и в наше время ни одна нация не отделилась от варварства спонтанно и не создала для себя искусства социальной жизни. [Примечание: Возможно, мне следует исключить мексиканцев и перуанцев, чьи искусства и институты, как пока не доказано, исторически связаны с искусствами и институтами какого-либо более древнего народа. Прискорбное разрушение столь многих памятников этих племен из-за невежества и фанатизма так называемых христианских варваров, которые их завоевали, оставило нас в неведении относительно многих аспектов их цивилизации; но они, кажется, достигли той стадии, когда непрерывный прогресс в знаниях и власти над природой безопасен, и еще несколько столетий независимости могли бы привести их к тому, что они сами создали большинство великих изобретений, которыми человека наградили последние четыре столетия.] Усовершенствования диких рас, историю которых мы можем отчетливо проследить, заимствованы и носят имитационный характер, а наши теории относительно происхождения и естественного развития промышленного искусства носят предположительный характер. Конечно, относительная древность отдельных отраслей человеческой промышленности во многом зависит от естественного характера почвы, климата и спонтанной растительной и животной жизни в разных странах; и хотя географическое влияние человека при данных обстоятельствах оказывалось бы в одном направлении, при других условиях оно действовало бы в противоположном или расходящемся направлении. Я привел некоторые основания полагать, что в климатических условиях, на которые в основном было направлено наше внимание, первым вмешательством человека в естественное расположение и утилизацию водных ресурсов был способ осушения поверхности. Но если мы будем судить только по существующим остаткам, нам, вероятно, следует заключить, что ирригация древнее дренажа; ибо в регионах, которые общая традиция считает колыбелью человеческой расы, мы находим следы каналов, очевидно, построенных для этой цели в период, задолго до тех эпох, о которых у нас есть какие-либо письменные упоминания. В Древней Армении есть обширные районы, которые были преданы запустению уже в самую раннюю историческую эпоху, но которые в еще более отдаленную древность орошались сложной и в высшей степени искусственной системой каналов, линии которых все еще можно проследить; и на всех высокогорьях, где берут начало истоки Евфрата, в Персии, Египте, Индии и Китае, есть сооружения такого рода, которые, должно быть, существовали до того, как человек начал вести свои собственные летописи.

В теплых странах, таких как большинство из только что упомянутых, очень скоро последуют эффекты, которые я описал как обычно возникающие в результате вырубки лесов. В таком климате дожди, как правило, бывают периодическими; они также сильны, и по этим причинам почва летом пересыхает, а зимой может размываться. Таким образом, в этих странах, должно быть, вскоре почувствовали необходимость в орошении, и за его внедрением в горных регионах, таких как Армения, должно было немедленно последовать создание системы террасирования или, по крайней мере, окаймления склонов холмов. Пастбища и луга, действительно, можно орошать, даже когда поверхность крутая и неровная, что в изобилии можно наблюдать как на швейцарских, так и на пьемонтских склонах Альп; но в засушливом климате пахотные земли и сады на холмистой местности требуют террасирования как для поддержания почвы, так и для подачи воды путем орошения, и следует помнить, что террасирование само по себе, даже без специальных устройств для контроля распределения воды, предотвращает или, по крайней мере, ограничивает сток дождевой воды и дает ей время впитываться в землю, а не стекать по поверхности.

Лето в Египте, Сирии, Малой Азии и даже Румелии почти без осадков. В таком климате необходимость орошения очевидна, и утрата древних средств его обеспечения помогает объяснить снижение плодородия в большинстве рассматриваемых стран. [Примечание: В Египте испарение и поглощение землей происходят настолько быстро, что все однолетние культуры нуждаются в орошении в течение всего периода их роста. Как только вода спадает в результате ежегодного затопления, семена высевают во все еще влажную непокрытую почву, и сразу же начинается полив. На Ниле вы слышите скрип водяных колес, а иногда и движение паровых насосов в течение всей ночи, в то время как более бедные земледельцы непрерывно обрабатывают простой шадуф, или ковш-подметалку, с трудом поднимая воду из корыта в корыто на целых шесть или семь стадий, когда уровень воды в реке низкий. Ведро сделано из гибкой кожи с жестким бортиком, и опорожняют его в корыто не переворачивая, как деревянное ведро, а засовывая руку под него и подталкивая дно вверх, пока вся вода не перельется через края, или, другими словами, выворачивая сосуд наизнанку.

Количество воды, забираемой таким образом из Нила, огромно. Большая часть влаги испаряется непосредственно с поверхности или из поверхностных слоев, но некоторое количество влаги просачивается вниз и снова просачивается через берега в реку, в то время как большее количество оседает, пока не присоединится к медленному инфильтрационному потоку, с помощью которого вода Нила пропитывает землю долины на расстояние, в некоторых местах, не менее пятидесяти миль.] Поверхность Палестины, например, в значительной степени состоит из округлых известняковых холмов, когда-то, без сомнения, покрытых лесами. Они были частично снесены до еврейского завоевания. [Примечание: "Леса", "перелески" и "рощи" часто упоминаются в Ветхом Завете как существующие в определенных местах, и на них часто ссылаются в качестве иллюстрации, как на знакомые объекты. "Дерево" дважды упоминается как материал в Новом Завете, но в остальном — по крайней мере, согласно Крудену — ни одно из вышеперечисленных слов не встречается в этом томе. Подобным образом, в то время как ящик, кедр, ель, дуб, сосна, "бревна" и "древесина" очень часто упоминаются в Ветхом Завете, ни одно из этих слов не встречается в Новом, ЗА ИСКЛЮЧЕНИЕМ случая с "бревном в глазу" в притче Матфея и Луки.

Этот интересный факт, если бы не было других свидетельств, во многом доказал бы, что в этом отношении между периодами, когда были составлены соответственно Ветхий Завет и Новый; ибо авторы Священных Писаний и ораторы, представленные в их повествованиях, примечательны своими частыми ссылками на природные объекты, социальные и производственные привычки, которые характеризовали их эпоху и их страну.] Когда почва начала страдать от засухи, в скале у вершин холмов были вырублены резервуары для зимнего хранения воды, а склоны были террасированы. Пока резервуары содержались в хорошем состоянии, а террасы поддерживались в исправности, плодородие Палестины было непревзойденным, но когда неправильное правительство, иностранные и междоусобные войны привели к пренебрежению или разрушению этих сооружений — следы которых до сих пор бросаются в глаза путешественникам на каждом шагу, — когда резервуары были разбиты, а стены террас рухнули, летом больше не было воды для орошения, зимние дожди вскоре смыли большую часть тонкого слоя земли на скалах, и Палестина превратилась почти в пустыню.

Такой же ход событий был и в Идумее. Наблюдательный путешественник повсюду обнаруживает в Петре, особенно если он въезжает в город по маршруту Вади-Кшейбе, очень обширные следы древнего земледелия, а на соседних горных хребтах находятся руины

многочисленных цистерн, очевидно, построенных для снабжения водой для орошения.

[Примечание: Один из них на горе Хор, глубиной в два этажа, настолько хорошо сохранился, хотя, вероятно, не ремонтировался много веков, что в июне 1851 года я обнаружил в нем десять футов воды.] В первобытные эпохи зимние осадки в этих холмистых странах по большей части какое-то время удерживались в поверхностном слое почвы, сначала благодаря лесной растительности, а затем благодаря искусственным приспособлениям, которые я описал. Вода, впитываемая землей, частично поглощалась прямым испарением, частично поглощалась растительностью, а частично уносилась вниз путем инфильтрации в нижележащие слои, которые выделяли ее в виде источников на более низких уровнях, и, таким образом, плодородие почвы и состояние атмосферы поддерживались в достаточном количестве, чтобы поддерживать плотное население, которое когда-то населяло эти ныне засушливые пустоши. В настоящее время дождевая вода стекает непосредственно с поверхности и уносится в море или впитывается песками вадии, а склоны холмов, которые когда-то изобиловали растительностью, лишены растительности и иссушены палящими ветрами пустыни.

Фактически, климатические условия делают орошение необходимым во всех восточных странах, которые имели какое-либо значение в древней или современной истории, и не может быть сомнений в том, что это распространение воды по большим поверхностям оказывает определенное воздействие на климат. Некоторое представление о масштабах искусственно орошаемой почвы в Индии можно составить из того факта, что в четырнадцати округах президентства Мадрас в настоящее время используется не менее 43 000 водохранилищ, построенных древними местными правителями с целью орошения, и что в этих округах по меньшей мере еще 10 000 находятся в руинах и бесполезны. Эти водохранилища обычно образуются путем перекрытия выходов из естественных долин; в среднем дамбы достигают полумили в длину, хотя некоторые из них достигают тридцати миль в длину и образуют пруды площадью от 37 000 до 50 000 акров. Площади только этих водохранилищ значительно увеличивают поверхность воды, и каждое из них орошает площадь обрабатываемой земли, намного превышающую его саму. Следовательно, эти сооружения значительно увеличивают площадь увлажненной поверхности. [Примечание: Нынешнее правительство Индии достигает того же результата более экономично и выгодно, строя во многих провинциях этой обширной империи каналы огромной длины и пропускной способности, которые не только обеспечивают большой запас воды, чем старые водохранилища, но и распределяют ее таким образом, чтобы орошать большую площадь, чем могла бы орошаться любая система искусственных бассейнов. Объем выемки грунта для канала Ганг был почти равен объему выемки грунта для Суэцкого канала, немного не дотягивая до 100 000 кубических ярдов, не считая питателей и вспомогательных линий протяженностью 3000 миль. Этот канал, согласно недавней статье в лондонской "Таймс", омывает участок суши длиной 320 миль и шириной 50 миль. Канал Джамна длиной 130 миль с 608 милями ответвлений омывает территорию длиной 120 миль и шириной 15 миль.

В других заявлениях количество земель, фактически орошаемых в Британской Индии, оценивается в 6 000 000 акров, и добавляется, что строящиеся сейчас каналы будут поливать еще столько же. Индийские оросительные каналы, как правило, судоходны, по некоторым из них ходят суда большого тоннажа, и каналы приносят чистый доход в размере от пяти до двадцати процентов от их стоимости.]

Пригодная для возделывания территория Египта, или пространство между пустынями, где возделывание было бы возможно, в настоящее время оценивается в десять тысяч квадратных статутных миль. [Примечание: Площадь, которую сейчас покрывали бы воды Нила, предоставленные самим себе, больше, чем это было бы в древние времена, потому что русло реки поднялось, и, следовательно, боковое распространение наводнения увеличилось. Смотрите Географический словарь Смита, статья "Aegyptus". Но трудолюбие египтян во времена фараонов и Птолемеев доставляло воды Нила в большие провинции, которые теперь давно заброшены и снова превратились в пустыню. "В древности, - отмечает автор статьи "Египет" в Библейском словаре Смита, - возможно, было обработано еще 2735 квадратных миль [около 3700 квадратных статутных миль]. В лучшие дни Египта обрабатывалась, вероятно, вся земля, которая могла быть использована в сельскохозяйственных целях, и, следовательно, мы можем оценить древнюю пахотную площадь этой страны не менее чем в 11 000 квадратных статутных миль, или полностью удвоить ее нынешнюю площадь ".

Согласно статье в *Bollettino della Societa Geografica Italiana*, том v., часть iii., стр. 210, обрабатываемая почва Египта в 1869 году составляла 4 500 000 акров, а оставшаяся пригодная для обработки почва оценивалась в 2 000 000 акров.] Большая часть поверхности, хотя и не находится вне досягаемости орошения, находится слишком высоко, чтобы ее можно было экономно поливать, и поэтому орошение и возделывание в настоящее время ограничены площадью в семь тысяч квадратных миль, почти вся из которых регулярно поливается, когда не охвачена наводнениями, за исключением короткого промежутка между сбором урожая и подъемом воды. Таким образом, в течение почти половины года орошение увеличивает влажную поверхность долины Нила на семь тысяч квадратных миль или, другими словами, более чем вдвое увеличивает площадь, с которой в противном случае испарялось бы значительное количество влаги; ибо после того, как Нил выходит из берегов, его воды никоим образом не покрывают и десятой части только что упомянутого пространства.

Нил не принимает ни одного притока в своем течении ниже Хартума; во всей стране нет ни одного живого источника [Примечание: так называемый источник в Гелиополисе представляет собой всего лишь струйку воды, просачивающуюся из Нила или каналов.] и, за исключением узкой полосы побережья, где, как говорят, годовое количество осадков составляет шесть дюймов, количество осадков на территории фараонов не превышает двух дюймов в год. Недра всей долины пропитаны влагой, просачивающейся из Нила, и воду повсюду можно найти на глубине нескольких футов. Если бы орошение прекратилось и Египет был предоставлен, как это и должно быть в таком случае, действию природы, нет сомнения, что деревья, корни которых проникают глубоко, со временем прижились бы на опустевшей почве, наполнили долину зеленью и, возможно, наконец смягчили климат и даже вызвали бы обильный дождь с небес. [Примечание: Финиковая пальма и пальма дум, сонт и многие другие акации, карубель, платан и другие деревья растут в Египте без орошения и, несомненно, распространились бы по всей долине через несколько лет.] Но непосредственным результатом прекращения орошения было бы, во-первых, огромное сокращение испарения из долины в засушливый сезон, а затем значительно возросшая сухость и жара атмосферы. Даже почти постоянный северный ветер, сила которого увеличилась бы вследствие этих изменений, мало снизил бы температуру в узкой расщелине между пылающими горами, окаймляющими русло Нила, так что за один год самая плодородная почва превратилась бы в самую бесплодную пустыню и сделала бы непригодной для жизни территорию, которую орошение делает способной поддерживать такое густое население, какое когда-либо существовало в любой части мира. [Примечание: Уилкинсон

утверждает, что общая численность населения, которая двести лет назад оценивалась в 4 000 000 человек, составляла до недавнего времени всего около 1 800 000 душ, сократившись с 1800 года с 2 500 000 до менее чем 2 000 000. —Справочник для путешественников по Египту. стр. 10. Население на конец 1869 года составляло 5 215 000 человек.—Боллеттино делла Соц. Геог. Итал., том v., часть iii., стр. 215. Эта оценка, несомненно, включает страны, граничащие с верховьями Нила, которые не включены в статистику Уилкинсона.] Нашел ли человек в долине Нила лес или такую пустыню, как я только что описал, мы исторически не знаем. В любом случае, он не просто превратил дикую местность в сад, но, несомненно, вызвал значительные климатические изменения. [Примечание: Риттер предполагает, что Египет был песчаной пустыней, когда его впервые заселил человек. "Первый обитатель песчаной долины Нила был жителем пустыни, каким до сих пор являются его соседи справа и слева, ливийцы, арабы-кочевники. Но цивилизованный народ Египта с помощью каналов превратил пустоши в богатейшую житницу мира; они освободились от оков каменисто—песчаной пустыни, посреди которой, благодаря мудрому распределению жидкости по твердой географической форме, короче говоря, посредством орошения, они создали культурный регион, наиболее богатый историческими памятниками ". -Einleitung zur allgemeinen vergleichenden Geographie, стр. 165, 166.

Эта точка зрения кажется мне в высшей степени невероятной, поскольку большие реки в теплом климате никогда не граничат с песчаными равнинами. Небольшой ручей может быть поглощен песками, но если объем воды слишком велик, чтобы быть унесенным испарением или выпитым абсорбцией, он насыщает свои берега влагой и, если не противодействовать искусству, превращает их в болота, покрытые водной растительностью. С помощью каналов и насыпей человек многое сделал для изменения естественного распределения вод Нила; однако ежегодное разливание - это не его работа, и река, должно быть, вышла из берегов и унесла со своими водами спонтанную растительность как до, так и с тех пор, как Египет был впервые заселен человеческим семейством. Действительно, есть некоторые основания предполагать, что человек жил на берегах Нила, когда его русло было намного ниже, а места разливов - намного уже, чем в настоящее время; но куда бы ни достигал его разлив, там бы рос лес, и его берега, несомненно, были бы болотами, а не песками.

Мнения Риттера по этому вопросу не только невероятны, но и противоречат тем немногим историческим свидетельствам, которыми мы располагаем. Геродот сообщает нам в "Эвтерпе", что, за исключением провинции Фивы, весь Египет, то есть вся Дельта и средний Египет, простирающиеся до Гемополиса Великого на 27 градусах 45 минутах северной широты, первоначально были болотом. Это болото, несомненно, было по большей части покрыто деревьями, и поэтому в самых древних иероглифических записях дерево является знаком возделанной земли между пустыней и руслом Нила. По всей вероятности, реальное изменение, произведенное искусством человека в поверхностной географии Египта, - это превращение озер и болот в сушу с помощью системы поперечных дамб, которые вынудили паводковые воды откладывать наносы на берегах реки, вместо того чтобы уносить их в море. Таким образом, колматы современной Италии были предвосхищены в Древнем Египте.]

Поля Египта орошаются более регулярно, чем в любой другой стране, граничащей со Средиземным морем, за исключением рисовых полей в Италии и, возможно, марчите, или зимних лугов Ломбардии; но орошение в большей или меньшей степени применяется почти во

всем бассейне этого моря и повсюду сопровождается эффектами, которые, хотя и в меньшей степени, аналогичны по характеру тем, которые оно дает в Египте.

В европейском земледелии мало что так удивляет английских или американских наблюдателей, как степень применения орошения в сельском хозяйстве, а также на почвах и при такой температуре, при которой их собственный опыт заставил бы их предположить, что это скорее повредит растительности, чем принесет ей пользу. В Швейцарии, например, газоны на самых границах ледников орошаются свободно, а на итальянском склоне Альп вода подается на луга на высоте более 6000 футов. Лето в Северной Италии, хотя и более продолжительное, очень часто не теплее, чем на севере Соединенных Штатов; и в обычные годы летние дожди в первой стране такие же частые и обильные, как и во второй. [Примечание: Среднегодовое количество осадков в Ломбардии составляет тридцать шесть дюймов, из которых почти две трети выпадают в сезон орошения. Количество дождей в Пьемонте примерно такое же, хотя количество дней в году, классифицируемых как "дождливые", как говорят, составляет всего двадцать четыре в первой провинции, в то время как во второй - семьдесят.—Бэрд Смит, Итальянское орошение, том i, стр. 196.

Необходимость орошения на огромной аллювиальной равнине Северной Италии частично объясняется тем фактом, что поверхностный слой мелкозема и растительной плесени в значительной степени перекрыт слоями гальки и гравия, принесенными горными потоками в отдаленную эпоху. Вода из поверхностного слоя почвы быстро стекает в эти рыхлые слои и уходит по подземным каналам к какому-то неизвестному месту сброса; но одно это обстоятельство не является достаточным решением проблемы. Не может быть, чтобы привычки овощей, выращиваемых в странах, где с незапамятных времен применялось орошение, настолько изменились, что они нуждаются в воде в условиях почвы и климата, в которых не нуждаются их сородичи, к которым не относились столь снисходительно. Примечательно, что в сезон орошения, когда большие участки поверхности почти постоянно насыщены водой, в атмосфере Ломбардии необычайная сухость, гигрометр целыми днями показывает всего несколько градусов выше нуля, в то время как зимой прибор показывает чрезвычайную влажность воздуха, приближающуюся к полному насыщению.—Бэрд Смит, Итальянское орошение, i, стр. 189.

В Северной Италии наблюдаются некоторые атмосферные явления, которые американцу трудно согласовать с тем, что он наблюдал в Соединенных Штатах. Для американского глаза, например, небо Пьемонта, Ломбардии и северного побережья Средиземного моря всегда белесое и матововатое, и оно никогда не обладает интенсивностью и бездонной глубиной синевы его родных небес. И все же теплота солнечных лучей, измеряемая ощущениями, и в то же время испарение больше, чем было бы при показаниях термометра в той же точке Америки. Я часто ощущал в Италии, при температуре ртутного столба ниже 60 градусов по Фаренгейту и при пятнистом и почти непрозрачном небе, жар от солнечного излучения, который я не могу сравнить ни с чем, кроме ощущения жара, испытываемого в Америке при температуре на двадцать градусов выше, в промежутках между ливнями или перед дождем, когда чистая синева неба кажется бесконечной по глубине и прозрачности. Такие обстоятельства могут создать необходимость в орошении там, где в противном случае оно было бы излишним, если не абсолютно вредным.

Говоря о видимой ясности НЕБА в Америке, я ограничиваюсь вогнутым небесным сводом и не имею в виду утверждение, что земные объекты в Соединенных Штатах обычно видны на больших расстояниях, чем в Италии. На самом деле, я скорее склонен утверждать обратное; ибо, хотя я знаю, что нижние слои атмосферы в Европе никогда не равняются по прозрачности воздуху у земли в Нью-Мексико, Перу и Чили, все же я думаю, что особенности береговой линии Ривьеры, как, например, между Ниццей и Специей, и несравненная альпийская панорама, видимая из Турина, различимы на больших расстояниях, чем они были бы в Соединенных Штатах.] И все же в Пьемонте и Ломбардии орошение применяется почти для каждой культуры, в то время как в наших Северных Штатах оно вообще никогда не применяется в сельском хозяйстве или вообще для каких-либо целей, кроме как в огородах и, возможно, в редких случаях, в какой-либо другой небольшой отрасли сельскохозяйственной промышленности. [Примечание: На нашей сравнительно без осадков Западной территории орошение широко и очень полезно. В долине Солт-Лейк-Сити и в Калифорнии были построены сотни, если не тысячи миль оросительных каналов, и нет никаких сомнений в том, что вскоре к искусственному поливу почвы будут в значительной степени прибегать в старых Штатах. Смотрите ценные наблюдения по этому вопросу в Hayden, Предварительный отчет геологической службы Вайоминга, 1870, стр. 194, 195, 258-261.]

В общем, можно сказать, что орошение применяется только в те сезоны, когда испаряющая способность солнца и способность воздуха поглощать влагу наибольши, или, другими словами, что почву нигде не поливают искусственно, за исключением случаев, когда она настолько сухая, что из нее испаряется мало влаги, и, следовательно, каждый акр орошаемой земли увеличивает испаряемую поверхность страны. Когда запас воды неограничен, разрешается, отработав свое назначение на одном поле, стекать в канализацию, каналы или реки. Но в большинстве регионов, где орошение применяется регулярно, необходимо экономить воду; после прохождения по одному участку земли она направляется на другой; обычно из каналов в любом месте забирается не больше, чем поглощается орошаемой почвой или испаряется из нее, и, следовательно, циркуляция жидкости не восстанавливается, за исключением инфильтрации или выпадения осадков. Таким образом, мы можем с уверенностью сказать, что влажность, испаряемая из любой искусственно орошаемой почвы, увеличивается на величину, составляющую значительную долю от общего количества, распределяемого по ней, поскольку большая часть даже того, что поглощается землей, немедленно отдается обратно либо овощами, либо испарением; и гигрометрическое и термометрическое состояние атмосферы в орошаемых странах изменяется пропорционально масштабам этой практики.

Нелегко точно установить ни площадь орошаемой таким образом поверхности, ни количество подаваемой воды в любой конкретной стране, потому что эти количества варьируются в зависимости от характера сезона; но в Южной Европе не так много районов, где управление механизмами орошения не является одной из важнейших отраслей сельскохозяйственного труда. Выдающийся инженер Ломбардини описывает систему орошения в Ломбардии следующим образом: "каждый летний день на более чем 550 000 гектарах [1 375 000 акров] земли расходуется 45 000 000 кубических метров [почти 600 000 000 кубических ярдов] воды, что равно всему объему Сены при обычном наводнении или подъеме на три метра выше показаний гидрометра на мосту Ла Турнель в Париже". [Footnote: Memorie sui progetti per Pestensions dell' Irrigazione, etc., il Politecniso, for January, 1868, p. 6.]

Нил утверждает, что площадь орошаемых земель в бывшем королевстве Сардиния, включая Савойю, в 1856 году составляла 240 000 гектаров, или немногим более 600 000 акров. Это примерно четыре тринадцатых обрабатываемой почвы королевства. Согласно тому же автору, орошаемые земли во Франко не превышали 100 000 гектаров, или 247 000 акров, в то время как в Ломбардии они составляли 450 000 гектаров, или более 1 100 000 акров. [Footnote: Niel, *L'Agriculture des Etats Sardes*, p. 232. Следует заметить, что эта оценка на 275 000 акров меньше, чем у Ломбардини.]

Таким образом, только в этих трех штатах насчитывалось более трех тысяч квадратных миль искусственно орошаемых земель, и если мы добавим орошаемые почвы остальной Италии, [Примечание: В 1865 году общее количество орошаемых земель в королевстве Италия оценивалось в 1 357 677 гектаров, или 2 000 000 акров, из которых половина снабжается водой по искусственным каналам. Канал Кавур добавляет 250 000 акров к вышеуказанному количеству. Следовательно, площадь искусственно орошаемых земель в Италии равна всей площади штатов Делавэр и Род-Айленд.—См. Официальный отчет, *Sulle Bonificazione, Risaie, ed Irrigazioni*, 1865, стр. 269.] на островах Средиземного моря, на испанском полуострове, в Турции в Европе и Малой Азии, в Сирии, Египте и остальной части Северной Африки мы увидим, что орошение увеличивает испаряемую поверхность Средиземноморского бассейна на величину, несущую немалую пропорцию к площади, естественным образом покрытой водой внутри него.

Заклучены соглашения и предложены новые планы по огромному увеличению площадей земель, удобряемых ирригацией во Франции и Бельгии, а также в Испании и Италии, и есть все основания полагать, что искусственно орошаемая почва последней страны увеличится вдвое, а Франции - вчетверо до конца текущего столетия. Не может быть никаких сомнений в том, что с помощью этих операций человек оказывает мощное влияние на почву, на растительный и животный мир, а также на климат, и, следовательно, в этой, как и во многих других областях промышленности, он является поистине географическим агентом. [Примечание: Обсуждение качества сельскохозяйственных культур, полученных при орошении, или постоянного воздействия, оказываемого им на продуктивность почвы, относится скорее к сельскому хозяйству, чем к географии. Однако нет никаких сомнений в том, что все культуры, которые можно выращивать без полива, превосходят по вкусу и питательной ценности те, которые выращиваются с помощью орошения. Огородные овощи, особенно обильно политые водой, настолько безвкусны, что их едва ли можно есть. Везде, где практикуется орошение, существует почти непреодолимая тенденция, особенно среди невежественных земледельцев, доводить его до крайности; а в Пьемонте и Ломбардии, если запас воды достаточен, ее применяют настолько щедро, что иногда это не только ухудшает качество продукта, но и заглушает растения и уменьшает фактический вес урожая. Луга, возможно, являются исключением из этого правила, поскольку кажется почти невозможным наносить на них слишком много воды при условии, что она постоянно находится в движении и не застаивается на поверхности. Протестант Либих в своей книге "Современное сельское хозяйство" говорит: "В химии нельзя найти более удивительного явления, которое еще больше сбивает с толку всю человеческую мудрость, чем почва сада или поля. Путем простейшего эксперимента любой может убедиться, что дождевая вода, отфильтрованная через полевую или садовую почву, не растворяет ни следа поташа, кремниевой кислоты, аммиака или фосфорной кислоты. Почва не отдает в воду ни одной частички пищи для растений, которая в ней содержится. Самые продолжительные дожди не могут удалить с поля, кроме как механически, ни одну из важнейших составляющих плодородия земли." "Почва не только прочно удерживает всю пищу растений, которая в ней действительно

есть, но и ее способность сохранять все, что может быть для них полезным, простирается гораздо дальше. Если дождевая или другая вода, содержащая в растворе аммиак, поташ, фосфорную и кремниевую кислоты, соприкасается с почвой, эти вещества почти сразу же исчезают из раствора; почва поглощает их из воды. Почвой полностью извлекаются только те вещества, которые являются незаменимыми продуктами питания для растений; все остальные остаются полностью или частично в растворе".

Эти мнения были подтверждены вскоре после их обнародования экспериментальными исследованиями других химиков, но теперь они подвергаются сомнению, и они не совсем соответствуют предполагаемому опыту земледельцев в тех частях Италии, где орошение применяется наиболее успешно. Они считают, что компоненты, необходимые для роста овощей, вымываются из почвы при чрезмерном и длительном поливе. Они считают также установленным как факт наблюдения, что вода, протекая через плодородную почву или по ней, более ценна для орошения, чем вода из того же источника, которая не была пропитана удобрительными веществами, проходя через содержащие их почвы; и, с другой стороны, что вода, богатая элементами растительности, расходуется с ними при орошении бедной почвы и, следовательно, менее ценна как удобрение более низких участков, к которым она может быть впоследствии подведена. См. Baird Smith, *Italian Irrigation*, i., стр. 25; Скотт Монкрифф, *Ирригация в Южной Европе*, стр. 34, 87, 89; Ломбардини, Сулле Инондаzioni и др., стр. 73; Мангон, *Les Irrigations*, стр. 48.

Практика орошения — за исключением горных стран, где много родников и речушек, — сопряжена с очень серьезными экономическими, социальными и политическими проблемами. Строительство каналов и их очень разветвленные ветви, профилирования и *scarping* землю поливать, всегда являются дорогими операциями, и они очень часто требуют сумму капитала, которыми можно управлять только со стороны государства, корпораций, богатых или очень богатых собственников; пропускная способность каналов должна рассчитываться с привязкой к местности предназначен для орошаемых, и когда они и их ветви когда-то построил, это очень сложно расширить их, или поставить любую из своих оригинальных аранжировках с изменением состояния почвы, или в режимах или объектов выращивания; поток воды ограничивается обилие источников и пропускной способности каналов, индивидуального предпринимателя нельзя допустить, чтобы отвести воду по воле, по его собственный интерес и удобство, но и время и количество поставок должно регулироваться общими система применима, насколько это возможно, на всю площадь орошения тот же канал, и каждый культиватор должен соответствовать своей отрасли в плане, который может быть весьма расходится с его специальными объектами или с его взглядами в хорошем хозяйстве. Сталкивающиеся интересы и зависть собственников, зависящих от одних и тех же средств снабжения, являются источником непрекращающихся раздоров и судебных разбирательств, а капризы или пристрастность должностных лиц, контролирующих каналы, или подрядчиков, обрабатывающих каналы, нередко приводят к разорительной несправедливости по отношению к отдельным землевладельцам. Эти обстоятельства препятствуют разделению земли на мелкие участки, и существует постоянная тенденция к накоплению крупных владений орошаемой земли в руках крупных капиталистов и, следовательно, к вытеснению мелких земледельцев, которые переходят из положения собственников земли в положение наемных землепашцев.

Хотя фермеры - это уже не йомены, а крестьяне. Не проявляя интереса к почве, из которой состоит их страна, они фактически эмигрировали, и средний класс, который должен был

составлять реальную физическую и моральную силу страны, перестает существовать как сельское сословие и встречается только среди профессионального, торгового и индустриального населения городов. —Смотрите, О трудности регулирования орошения законом, Негри, "Идея единственного пути" в "materia di Acqua", 1864; и Агмар, "Орошение середины Европы", где любопытные и важные замечания о законах и обычаях об испанских маврах и испанцах, в том что касается орошения, ничего не найдешь. Мавры были настолько внимательны к деталям своей системы, что хранили в офисах publico бронзовые модели своих плотин и шлюзов в качестве руководств по ремонту и перестройке. Некоторые из этих моделей сохранились до сих пор. —Ibidem, pp. 204, 205. Отчет о недавних ирригационных работах в Испании см. в Spon, Инженерном словаре, статье Ирригация. Насколько можно точно установить, количество воды, подаваемой на орошаемые земли, едва ли где-либо меньше общего количества осадков за сезон выращивания овощей, а в целом оно намного превышает это количество. На газонах и в полевых культурах она колеблется от 27 или 28 до 60 дюймов, в то время как на более мелких культурах, возделываемых ручным трудом, она иногда достигает 300 дюймов. [Footnote: Niel, Agriculture des Etats Sardes, p. 237. Только что приведенный расчет Ломбардини позволяет получать восемьдесят один кубический метр в день на гектар [двести шестьдесят кубических ярдов на акр], что, если предположить, что сезон орошения составляет сто дней, равно количеству осадков в тридцать два дюйма. Но в Ломбардии вода применяется к некоторым культурам в течение более длительного периода, чем сто дней; а в марците она течет по земле даже зимой. Согласно Буссингоу ("Сельская экономика", ii, стр. 240), в Германии газоны должны получать двадцать один сантиметр воды в неделю, и при менее чем половине этого количества не рекомендуется нести расходы на ее снабжение. Земля орошается двадцать пять или тридцать раз, и если внести все необходимое количество в двадцать один сантиметр, то на нее поступает более двухсот дюймов воды, или в шесть раз больше общего количества осадков. Пюви, которого цитирует Буссингоу, после долгих исследований приходит к выводу, что надлежащее количество составляет двадцать сантиметров [восемь дюймов], нанесенных двадцать пять или тридцать раз, что соответствует только что приведенной оценке. Пувис добавляет — и, как считает наш автор, не без оснований, — что эту сумму можно было бы удвоить без ущерба для себя.—Ibidem, ii., p. 248, 249. В некоторых частях Франции это количество значительно превышено, и очень важно отметить, что касается использования ирригации в наших Северных штатах, что вода наиболее свободно поступает в более ХОЛОДНЫЕ провинции. Так, в Вогезах луга буквально затопляются неделями подряд, и в то время как в департаменте Ванкюз луг может получить за пять поливов по шесть с половиной часов каждый двадцать один дюйм воды, в Вогезах он может быть затоплен за две тысячи четыреста часов за шесть поливов, когда по нему протекает огромное количество воды в тысячу триста футов. См. важную работу Эрве Мангона "Об истории орошения", глава ix. Буссингот отмечает, что дождевая вода гораздо более удобряющая, чем вода из оросительных каналов, и поэтому запас последней должен быть больше. Частично это объясняется различным характером веществ, удерживаемых в растворе или суспензии водами земли и неба, частично более высокой температурой последних и, возможно, частично также способом применения — дождь при падении мелко измельчается или поражает растения на земле, речная вода течет сплошным слоем.

Температура воды считается даже более важной, чем ее состав. Источники, орошающие марците в Ломбардии — луга, настолько плодородные, что менее акра дают траву корове в течение всего года, — очень теплые. Поливаемая ими земля никогда не замерзает, и первый

урожай для подкормки срезают с нее в январе или феврале. Канал Кавур— который питается главным образом из По в Кивассо, в четырнадцати—пятнадцати милях ниже Турина, снабжает водой гораздо большей питательной способности, чем вода, получаемая из Дора-Балтеа и Сесии, как потому, что он теплее, так и потому, что он переносит более обильный осадок, чем последние ручьи, которые питаются альпийскими ледяными полями и тающими снегами и которые текут на большие расстояния по каналам, гладким и обнаженным древними ледниками, и в настоящее время не вносят в свои воды большого количества растительной плесени или мелкой слизи.]

Рисовая гуща и марцит Ломбардии не включены в эти оценки количества применяемой воды. [Примечание: Примерно седьмая часть воды, которая течет по марциту, поглощается почвой этих лугов или испаряется с их поверхности, и, следовательно, шесть седьмых запасов остается для использования на земле на более низких уровнях.] Метеорологическим эффектом крупномасштабного орошения, который на первый взгляд представляется наиболее вероятным, было бы увеличение количества осадков в орошаемом регионе. [Примечание: О плювиометрическом эффекте орошения см. Ломбардини, Сулле Инондазиони и др., стр. 72, 74; тот же автор, "Гидрологический очерк нуля", стр. 32; Месседаля, "Анализ оперы Чемпиона", стр. 96, 97, примечание; и Бэрд Смит, "Итальянское орошение", i, стр. 189, 190.

В статье в *Aus der Natur*, том 57, стр. 443, утверждается, что количество дождей на Суэцком перешейке увеличилось с момента открытия канала и увеличило испаряемую поверхность страны; но это не может быть принято как установленный факт без дополнительных доказательств.] До сих пор научные наблюдения не зафиксировали такого увеличения, но в вопросе столь чисто местного характера мы должны придавать очень большое значение соображению, которое я отмечал в других местах, но которое часто упускалось из виду метеорологами, а именно, что пары, выдыхаемые в одном районе, с большой вероятностью могут конденсироваться и выпадать в осадок в другом, очень удаленном от их источника. Если бы тогда было доказано, что расширение площади орошаемой почвы не сопровождалось увеличением количества осадков на той же территории, вероятность того, что количество осадков где-ТО увеличилось, ни в малейшей степени не уменьшилась бы.

Но хотя мы не можем показать, что в орошаемых частях Италии летние дожди более обильные, чем были до того, как стало применяться орошение, — поскольку мы ничего не знаем о метеорологических условиях этой страны в столь отдаленный период, — тот факт, что в летние месяцы в Ломбардии выпадает очень много осадков, является сильным аргументом в пользу такого увеличения. В Румелии и большей части Малой Азии с аналогичным климатом орошение действительно практикуется, но в относительно небольшой пропорции. В этих провинциях летом дождей бывает мало или их вообще нет. Разве не весьма вероятно, что различие между Италией и Турцией в этом отношении следует приписать, по крайней мере частично, обширному орошению в первой стране и его недостатку во второй. Верно, что в доступных слоях атмосфера Ломбардии чрезвычайно сухая в период орошения, но она получает огромное количество влаги за счет испарения из орошаемой почвы и быстроты, с которой водяной пар переносится в более высокие регионы, где, если бы его не уносило ветром, он конденсировался бы холодом в капли дождя или, по крайней мере, был бы видимым? облака — вот причина, по которой это так мало заметно в воздухе у земли. [Примечание: Не является ли пестрый вид

верхних слоев атмосферы в Италии, который я уже заметил, возможно, частично следствием конденсации водяного пара, выдыхаемого обводненной землей]

Но вопрос о влиянии на температуру лежит на другой почве; ибо, хотя конденсация пара может произойти не в течение нескольких дней по времени и на определенном расстоянии от часа и места, где он был выдыхаем с поверхности, локальное охлаждение обязательно должно сопровождать локальное испарение. Следовательно, хотя летняя температура в Ломбардии высока, мы вправе утверждать, что она должна была быть еще выше до введения орошения и снова стала бы такой, если бы эта практика была прекращена. [Примечание: Я не знаю, проводились ли наблюдения за термометрическим влиянием орошения, но я часто замечал, что на орошаемых равнинах Пьемонта в десяти милях к югу от Турина утренняя температура летом была на несколько градусов ниже, чем отмечалась в городской обсерватории.]

Количество воды, искусственно забираемой из текущих ручьев с целью орошения, таково, что очень ощутимо влияет на их объем, и поэтому оно является важным элементом географии рек. Ручьи с немаленьким течением часто полностью отклоняются от своих естественных русленей для питания каналов, и вся их масса воды полностью поглощается или испаряется, так что только та ее часть, которая переносится инфильтрацией, достигает реки, которую они первоначально питали. Таким образом, ирригация сокращает количество крупных рек в теплых странах, перекрывая их источники питания, а также путем прямого забора воды из их основных каналов. Мы только что видели, что система орошения в Ломбардии лишает По количества воды, равного общему притоку Сены при обычном разливе, или, другими словами, эквивалента притока, судоходного на сотни миль для судов значительной грузоподъемности.

Построенные и проектируемые новые каналы значительно увеличат потери. Воды для орошения в Египте требуется меньше, чем можно было бы предположить из-за чрезмерной скорости испарения в этом засушливом климате; поскольку почва полностью насыщается во время наводнения, а инфильтрация с Нила продолжает обеспечивать значительное количество влаги в самый засушливый сезон. Линант-бей подсчитал, что в Дельте для орошения акра достаточно пятнадцати и одной трети кубических ярдов в день. Если мы предположим, что полив необходимо вносить в течение ста пятидесяти дней в течение сезона роста, это будет эквивалентно общему количеству осадков примерно в семнадцать дюймов и одну треть. Принимая площадь фактически обработанной почвы в Египте за 4 500 000 акров и среднее количество воды, ежедневно подаваемой как в Верхнем, так и в Нижнем Египте на глубину в двенадцать сотых дюйма, мы получаем забор воды примерно в 74 000 000 кубических ярдов, что — средний ежедневный приток Нила, выраженный круглыми цифрами в 320 000 000 кубических ярдов — составляет двадцать три процента от среднего количества воды, поступающей в Средиземное море этой рекой. [Примечание: Доля воды, забираемой из Нила для орошения, больше, чем следует из этого расчета. Количество, необходимое для производства акра, в дельте меньше, чем в Верхнем Египте, как потому, что почва Дельты, к которой применима оценка Линант-бея, находится немного выше поверхности реки и частично насыщена инфильтрацией, так и потому, что вблизи моря, на 30 градусах Северной Широты, испарение происходит гораздо медленнее, чем на несколько градусов южнее и вблизи выжженной пустыни.]

Оценивая влияние такого забора воды на объем крупных рек, особенно в странах с умеренным климатом и в странах с холмистой поверхностью, мы должны помнить, что вся забираемая

таким образом вода — за исключением той, которая поглощается растительностью, той, которая вступает в новые неорганические соединения, и той, которая уносится испарением, — в конечном итоге возвращается в исходное русло за счет поверхностного стока или инфильтрации. Обычно подсчитано, что от трети до половины воды, подаваемой на поля, поглощается землей, и она, с учетом только что приведенных выводов, возвращается в реку путем прямого просачивания или спускается по невидимым каналам для увлажнения нижних слоев почвы, а оттуда частично снова уходит в русло реки по аналогичным каналам или в виде родников и речушек. Недавно во Франции были сделаны интересные наблюдения по этому вопросу и получены важные практические результаты. Утверждалось, что орошение в горах в конечном счете не наносит ущерба орошению равнин внизу, потому что земли, обильно орошаемые весной, когда запасы воды в изобилии, действуют как резервуары, накапливая за счет абсорбции воду, которая впоследствии просачивается в нижние слои почвы или сбегает в русло реки и поддерживает ее течение в засушливые летние месяцы, чтобы компенсировать то, что в течение этих месяцев забирается из нее для орошения горных районов. Тщательное исследование показало, что, хотя это утверждение не является универсально верным, оно верно во многих случаях, и не может быть никаких сомнений в том, что потери объема рек в результате забора воды для орошения значительно меньше, чем мера забираемого количества. [Сноска: см. Виган, "Этюд об орошении", Париж, 1867; и Скотт Монкрифф, "Ирригация в Южной Европе", стр. 89, 90.

Ручей Айн-Муса, протекающий через разрушенный город Петра и, наконец, исчезающий в песках Вади-эль-Араба, зимой представляет собой значительный поток, и жителям этого города пришлось прорыть туннель в скале у правого берега, как раз над верхним входом в узкий Сик, чтобы выпустить часть его разлившегося потока. Проницательность доктора Робинсона убедила в необходимости этой меры, хотя туннель, вход в который был скрыт зарослями кустарника, был обнаружен только спустя некоторое время после его визита. Я даже заметил рядом с аркой, пересекающей Сик, явные остатки шлюза, по которому вода отводилась в туннель. Огромный труд был также затрачен на расширение естественного канала в нескольких местах ниже города, чтобы предотвратить перекрытие и отток воды — факт, который, я полагаю, до сих пор не замечался путешественниками.

Феллахины выше Петры все еще используют воды Айн-Мусы для орошения, и летом поверхностное течение полностью отклоняется для этой цели от своего естественного русла. В это время года русло ручья, состоящее из гальки, гравия и песка, пересыхает в Сике и на территории города; но инфильтрация такова, что воду обычно находят, копая канал на небольшую глубину. Наблюдая за этими фактами во время летнего визита в Петру, мне было любопытно узнать, вышли ли подземные воды снова на дневной свет, и я прошел большое расстояние по ущелью под городом. Не очень далеко от верхнего входа в овраг на его дне появилась древесная растительность, и как только земля стала хорошо затененной, из нее вырвалась струйка воды. К нему присоединились другие чуть ниже, и на расстоянии мили от города образовалось сильное течение, которое устремилось вниз к Вади-эль-Араба.

Аналогичные факты наблюдаются во всех странах, где поверхностный ток водотоков отводится от их русла для орошения, но этот случай представляет особый интерес, поскольку он показывает степень поглощения и инфильтрации даже в условиях жаркого климата Аравии. См. Baird Smith, *Italian Irrigation*, vol. i., стр. 172, 386 и 387.] Орошение, используемое для определенных специальных целей в Европе и Америке, оказывает очень пагубное воздействие

на климат. Я имею в виду, в частности, выращивание риса в Южных штатах Американского Союза и в Италии. Климат Южных Штатов в целом не обязательно вреден для белого человека, но он едва ли может проспать хоть одну ночь поблизости от рисовых полей, чтобы не подхватить опасную лихорадку. Окрестности рисовых полей, возможно, менее опасны в Ломбардии и Пьемонте, чем в Южной Каролине и Джорджии, но все равно очень вредны как для человека, так и для животных. "Там, где выращивают рис, не только сокращается популяция, - говорит Эскуррон-Миллиаго, - но даже стада поражаются тифом. На рисовых полях почва разделена на участки, постепенно поднимающиеся до уровня оросительного канала, для того чтобы вода, окатив одно поле, могла отводиться на другое, и, таким образом, единый ток служит для нескольких участков, причем самое нижнее поле, конечно, все еще находится выше канавы, которая в конце концов осушает и его, и прилегающую почву. Такое устройство создает определенную силу гидростатического давления на воду, которой орошается рис, и, как говорят, инфильтрация с этих полей распространяется на соседние земли, иногда на расстояние не менее мириаметра, или шести английских миль, и разрушительна для посевов и даже деревьев, которых она достигает. Земля, пострадавшая таким образом, больше не может использоваться ни для каких целей, кроме выращивания риса, и, будучи подготовленной к выращиванию этого урожая, она еще больше распространяет зло, от которого сама пострадала, и, конечно, это зло растет". [Примечание: Escourrou-Milliago, "Итальянская выставка в Париже", 1856, стр. 92. Согласно статье в "Газетто ди Турин" за 17 января 1869 г., смертность от малярийной лихорадки в округе Канавезе, который, как утверждается, был полностью свободен от этой болезни до недавнего внедрения рисовой культуры, в период с 1 января по 15 октября 1868 г. составила две тысячи двести пятьдесят человек. Рисоводы оспаривают степень пагубного влияния этой очень прибыльной отрасли сельской промышленности в Италии. Но см. Secondo Laura, *Le Risaje*, Torino, 1869; Selmi, *Il Miasma Palustre*, стр. 89; и особенно Carlo Livi, *Della coltivazione del Riso в Италии*, в *Nuova Antologia* за июль 1871 г., стр. 599 и далее. Согласно официальной статистике, рисовые угодья Италии, включая острова, составляли в 1866 году 450 000 акров. Интересным фактом в связи с географическими и климатическими условиями является то, что в то время как в Италии к ЮГУ от 44 градусов Северной Широты выращивается мало риса, в Соединенных Штатах к СЕВЕРУ от 35 градусов мало. К югу от большой аллювиальной равнины По поверхность, как правило, слишком сильно изрезана, чтобы допустить образование ровных полей большой протяженности, а там, где почва подходящая, запас воды часто недостаточен.

Мавры завезли выращивание риса в Испанию в ранний период своего владычества в этой стране. Испанцы сеяли рис в Ломбардии и на неаполитанской территории в 16 веке; но, помимо нехватки воды и ровных земель, удобных для орошения, выращивание риса оказалось настолько более вредоносным на Юге, чем на Севере Италии, что неаполитанское правительство долгое время не поощряло его.]

Соли, осаждаемые оросительной водой.

Внимательный путешественник по Египту и Нубии не может не заметить множество местностей, как правило, небольшой протяженности, где почва становится бесплодной из-за избытка солевых веществ в ее составе. Во многих случаях, возможно, во всех, эти бесплодные участки лежат несколько выше уровня, обычно затопляемого разливами Нила, и все же на них видны следы прежней возделывания. Наблюдения в Индии предполагают возможное объяснение этого факта. Засоленные отложения, называемые "Рех" и "Куллер", постепенно вторгаются во

многие из самых плодородных районов Северной и Западной Индии и превращают их в бесплодные пустыни. Он состоит в основном из сульфата соды (глауберовой соли) с различными пропорциями обычной соли. Считается, что эти соли (которые в небольших количествах благоприятны для плодородия почвы) являются постепенным результатом концентрации в результате испарения вод рек и каналов, которые содержат их в очень незначительных количествах и которыми земли либо орошаются, либо время от времени переливаются. Разливы рек в жарких странах обычно происходят не чаще одного раза в год, и, хотя берега остаются затопленными в течение нескольких дней или даже недель, вода в этот период, поступающая главным образом от дождей и снегов, должна быть менее насыщена минеральными веществами, чем на более низких уровнях, и, кроме того, она всегда находится в движении. Вода для орошения, с другой стороны, применяется в течение многих месяцев подряд, ее забирают из рек и каналов в сезоны, когда содержание солей наиболее велико, и она либо оседает на поверхности почвы, унося с собой солевые вещества, которые содержатся в растворе, либо испаряется с поверхности, оставляя их на ней. Следовательно, орошение должно вносить в почву больше солей, чем естественное затопление. Как я уже говорил, стерильные земли в Египте и Нубии, лежащие вне пределов досягаемости наводнений, мы можем предположить, что они были впервые обработаны в той далекой древности, когда долина Нила приняла первых жителей и когда ее нижние земли были в состоянии болот. Они, должно быть, с самого начала подвергались искусственному орошению; возможно, они возделывались за много веков до того, как почва на более низком уровне была захвачена человеком, и поэтому естественно, что они должны быть более сильно пропитаны солями, чем поля, которые каждый год в течение нескольких недель подвергаются воздействию проточной воды, настолько почти чистой, что она с большей вероятностью растворяет соли, чем откладывает их.

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ.

Я часто ссылался на раздел физической географии, важность которого лишь недавно получила адекватное признание, — подземные воды земли, рассматриваемые как стационарные резервуары, текущие течения и фильтрующиеся жидкости. Земля поглощает влагу путем прямого поглощения из атмосферы, осадения росы, дождя и снега, просачивания из рек и других поверхностных водоемов, а иногда и за счет течений, впадающих в пещеры или небольшие видимые отверстия. [Примечание: Большое известняковое карстовое плато в Карниоле полностью испещрено пещерами, через которые осуществляется дренаж этого региона. Реки значительного объема впадают в некоторые из этих пещер, и их можно проследить под землей до их выхода. Таким образом, Рекка была удовлетворительно отождествлена с ручьем, протекающим через пещеру Требич, и с Тимава — Тимавусом Вергилия и древних географов, — который несколькими устьями впадает в Адриатическое море между Триестом и Аквилеей. Город Триест крайне недостаточно обеспечен пресной водой. Было сочтено целесообразным восполнить эту нужду путем прокладки туннеля в стене плато, которая резко поднимается в задней части города, пока не встретится какой-нибудь подземный ручей, течение которого можно направить в город. Более дальновидные проектировщики пошли дальше и вообразили, что можно воспользоваться естественными туннелями под карстом для прохождения автомобильных, железных дорог и даже судоходных каналов. Но какими бы химерическими ни казались эти последние схемы, есть все основания полагать, что искусство могло бы воспользоваться этими галереями для улучшения несовершенного дренажа в стране Шампейн, ограниченной карстом, и что остановка или открытие естественных каналов

могло бы очень сильно изменить гидрографию обширного региона. Смотрите в *Aus des Natur*, хх., стр. 250-254, 263-266, две интересные статьи, основанные на исследованиях Шмидта.

Случаев, когда морские течения, как известно, непрерывно вливаются в полости под поверхностью земли, конечно, немного, но есть по крайней мере один достоверно подтвержденный пример такого рода — это мельничный ручей в Аргостоли на острове Кефалония. Давно было замечено, что морская вода стекала в несколько трещин и впадин в известняковых скалах побережья, но до самого недавнего времени это явление привлекало мало внимания. В 1833 году три входа были закрыты, и в устье более крупной полости был прорублен обычный канал длиной шестнадцать футов и шириной три фута с падением на три фута. Морская вода впадала в этот канал, и ее можно было проследить на восемнадцать-двадцать футов дальше его внутреннего конца, когда она исчезала в отверстиях и расселинах в скале.

В 1858 году канал был расширен до ширины в пять с половиной футов и глубины в фут. Вода быстро стекает по каналу в углубление неправильной формы и образует бассейн, поверхность которого находится на три-четыре фута ниже прилегающей почвы и примерно на два с половиной-три фута ниже уровня моря. Из этого водоема он выходит через несколько отверстий и расщелин в скале, и пока не было обнаружено, чтобы он появлялся где-либо еще.

В тихую погоду прилив в Аргостоли составляет около шести дюймов, но при южном ветре он значительно выше. Я не нахожу, что указано, поступает ли вода через канал в полость во время отлива, но отчетливо видно, что обратного течения нет, поскольку, конечно, оно не могло исходить от основания, находящегося так глубоко под водой. Муссон обнаружил, что подача через канал осуществляется со скоростью 24,88 кубических футов в секунду; на какой стадии прилива, неизвестно. Были возведены другие мельницы такого же типа, и, по-видимому, на побережье есть несколько мест, где море впадает в сушу.

Для объяснения этого явления были предложены различные гипотезы, некоторые из которых предполагают, что вода опускается на большую глубину под земную кору; но предположение о разнице уровней поверхности моря на противоположных сторонах острова, которое, кажется, подтверждается другими обстоятельствами, является наиболее очевидным методом объяснения этих необычных фактов. Если мы предположим, что уровень воды на одной стороне острова поднялся под действием течений на три-четыре фута выше, чем на другой, то существование полостей и каналов в скале легко объяснило бы наличие подземного течения под островом, а отверстия для выхода могли быть настолько глубокими или настолько малыми, что ускользали от наблюдения. See *Aus der Natur*, vol. xix., pp. 129 et seqq. Недавно один житель Ионических островов, знакомый с этой местностью, сообщил мне, что море непрерывно вливается в субостровные полости на всех стадиях прилива.] Часть этой влаги снова выдыхается почвой, часть поглощается органическими растениями и неорганическими соединениями, часть выливается на поверхность родниками и либо немедленно испаряется, либо уносится вниз в более крупные ручьи и в море, часть стекает подземными путями в русло пресноводных рек [Примечание: "Приток Сены ниже Руана настолько незначителен, что увеличение объема этой реки следует приписывать главным образом источникам, поднимающимся в ее русле. Это момент, на который сейчас обращают внимание инженеры, и месье Бельгран, способный офицер, которому поручено улучшить судоходство по Сене между Парижем и Руаном, уделил ему много внимания". —Бабине, Этюды и лекции, iii., стр. 185.

На странице 232 только что процитированного тома тот же автор отмечает: "В нижней части своего течения, от водопадов Уазы, Сена получает так мало важных притоков, что одного испарения было бы достаточно, чтобы истощить всю воду, которая течет под мостами Парижа".

Это предполагает гораздо большее количество испарения, чем обычно вычисляется, но я полагаю, что точно установлено, что Сена переносит в море гораздо больше воды, чем сбрасывается в него всеми ее поверхностными ответвлениями. Бабине утверждает, что испарение с поверхности воды в Париже в два раза превышает количество осадков.

Бельгран предполагает, что разливы Сены в Париже вызваны не поверхностным поступлением атмосферных осадков в ее русло, а усиленным сбросом ее отдаленных горных источников, разбухших от дождей и растаявших снегов, которые просачиваются через проницаемые слои в ее верхнем течении.—*Annales des Ponts et Chaussées*, 1851, том i.] или океана, и некоторые останки, хотя даже здесь не пребывают в вечном неподвижном покое, заполняют глубокие полости и подземные каналы. В любом случае водные пары воздуха являются основным источником питания, и все эти скрытые запасы снова возвращаются в атмосферу путем испарения.

Доля атмосферной воды, поглощаемой прямым испарением с поверхности земли, по-видимому, в целом была преувеличена, при этом не было сделано достаточного учета влаги, переносимой вниз или в боковом направлении путем инфильтрации или через щели в верхних скальных или земляных слоях. Согласно Виттверу, Мариотт обнаружил, что лишь одна шестая часть осадков в бассейне Сены была доставлена в это море рекой, "так что пять шестых оставалось для испарения и потребления органическим миром". [Сноска: Физическая география, стр. 286. Не указано, принадлежит ли этот вывод Мариотту или Виттверу. Я полагаю, что это вывод из последнего.

По словам Валлеса, Сена сбрасывается в море на тридцать процентов. осадков в его долине, в то время как По доставляет в Адриатическое море две трети, а возможно, даже три четверти общего количества осадков в его бассейне. Различия между притоками Миссисипи в этом отношении замечательны: Миссури впадает всего на пятнадцать процентов, Язу - не менее чем на девяносто. Объяснение этим фактам кроется в географическом и геологическом характере долин этих рек. Миссури течет с быстрым течением по неровной местности, Язу имеет очень медленное течение по низменному аллювиальному региону, который постоянно почти насыщен инфильтрацией.] Мори оценивает годовое количество осадков в долине Миссисипи в 620 кубических миль, сток этой реки в море - в 107 кубических миль, и приходит к выводу, что "в результате из этого речного бассейна ежегодно испаряется 513 кубических миль воды". [Сноска: Физическая география моря. Десятое издание. Лондон, 1861, раздел 274.] В этих и других подобных расчетах вода, уносимая в землю по капиллярам и более крупным трубопроводам, полностью упускается из виду, и не принимается во внимание снабжение источников, обычных и артезианских колодцев, а также подземных рек, подобных тем, что протекают в больших пещерах Кентукки, которые могут биться в пресноводных течениях на дне Карибского моря или подниматься к дневному свету на далеком полуострове Флорида. [Примечание: На низменном полуострове Флорида реки, которые, должно быть, берут истоки в горах, удаленных на сотни миль, изливаются из земли с объемом, достаточным для того, чтобы пароходы могли подниматься к бассейнам их извержения. В январе 1857 года подводная пресноводная река поднялась со дна моря недалеко от южной оконечности полуострова и в

течение целого месяца разряжала течение, не уступающее по мощности реке Миссисипи, или в одиннадцать раз превышающее среднее течение По По и более чем в шесть раз превышающее течение Нила. Мы можем объяснить это явление, только предположив, что дно моря внезапно поднялось под действием гидростатического восходящего давления воды в глубоком резервуаре, сообщающемся с какой-нибудь большой подземной рекой или руслом в горах Джорджии или Кубы, или, возможно, даже в долине Миссисипи.—Томасси, Очерки гидрологии. Последние южные журналы сообщают нам, что ручей под Естественным мостом в Вирджинии внезапно исчез, будучи поглощен недавно образовавшимися трещинами неизвестной глубины в своем русле. Не похоже, чтобы был обнаружен выход для поглощенных таким образом вод, и не исключено, что они заполняют какую-то подземную полость, подобную той, которая питала только что упомянутую подводную реку.]

Прогресс совершенно современной геологической науки исправил эти ошибочные взгляды, потому что наблюдения, от которых она зависит, продемонстрировали не только существование, но и движение воды почти во всех геологических формациях, собрали доказательства присутствия крупных резервуаров на большей или меньшей глубине под поверхностями почти любого характера и исследовали объяснение сопутствующих явлений. [Примечание: см., в частности, Стоппани, *Corso di Geologia*, i, стр. 270 и далее.] Распределение этих вод было тщательно изучено применительно к большому числу населенных пунктов, и хотя фактический способ и скорость их вертикального и горизонтального распространения все еще остаются во многом неясными, законы, определяющие их агрегацию, настолько хорошо изучены, что, когда известна геология данного района, нетрудно определить, на какой глубине вода будет достигнута бурильщиком и на какую высоту она поднимется. Те же принципы были успешно применены для обнаружения небольших подземных скоплений или потоков воды, и некоторые люди приобрели, благодаря умеренным знаниям поверхностного строения земли в сочетании с длительной практикой, навык выбора благоприятных мест для рытья колодцев, который обычным наблюдателям кажется чуть ли не чудом. Аббат Парамелль — французский священнослужитель, посвятивший себя в течение нескольких лет этому предмету и широко занимавшийся поисками колодцев, — утверждает в своей работе о фонтанах, что в течение тридцати четырех лет он указал на более чем десять тысяч подземных источников; и хотя его геологические предположения часто были ошибочными, высокие научные авторитеты засвидетельствовали огромную практическую ценность его методов и общую точность его предсказаний. [Footnote: Paramelle, *Quellenkunde*, mit einem Vorwort von B. Cotta. 1856.] Гидрографические исследования продемонстрировали существование подземных течений и водохранилищ во многих регионах, где поверхностная геология не указывала на их вероятное присутствие. Таким образом, гораздо большая доля осадков в долине Тибра внезапно исчезает, чем можно объяснить испарением и видимым стоком в русло реки. Кастелли подозревал, что избыток поступал в подземные пещеры и медленно просачивался в русло Тибра. Ломбардини, более высокий авторитет, чем он — приходит к выводу, что количество воды, постепенно сбрасываемое в реку по подземным каналам, составляет не менее трех четвертей от общего объема воды, поступающей в ее бассейн. [Footnote: See Lombardini, *Importanza degli studi sulla Statistica da Fiumi*, p. 27; also, same author, *Sulle Inondazioni avvenute in Francia*, etc., p. 29.] То, что верно для гидрологии Тибра, несомненно, более или менее верно и для других рек, и огромная ценность природных сооружений, которые уменьшают опасность внезапных наводнений, удерживая значительную часть осадков, и чрезмерного уменьшения речного течения во время летних засух, медленно отводя в их русла воду, накопленную в подземных резервуарах в

дождливые сезоны, слишком очевидна, чтобы на ней останавливаться. Готовность, с которой вода, не закупоренная непроницаемыми слоями, рассеивается по земле во всех направлениях, и, следовательно, важность поддержания запасов в подземных резервуарах, находят знакомую иллюстрацию в эффекте укладки грунта вокруг стволов виноградных лоз и деревьев.

Поверхность земли вокруг ствола дерева можно сделать почти непроницаемой для воды с помощью каменных плит и цемента на расстояние, равное ширине распространения корней; и все же дерево не будет страдать от недостатка влаги, за исключением засухи, достаточно сильной, чтобы ощутимо повлиять на запас влаги в глубоких колодцах и родниках. Как лесные, так и фруктовые деревья достигают значительного возраста и размеров в городах, где улицы и дворы плотно заасфальтированы и где даже боковой доступ воды к корням более или менее затруднен глубокими подвалами и фундаментными стенами. Глубоко залегающие жилы и слои воды, поступающие в результате инфильтрации из часто сравнительно удаленных источников, поднимают влагу за счет капиллярного притяжения, а дорожное покрытие предохраняет почву под ним от потери влажности в результате испарения. Следовательно, деревья, выросшие в городах, находят достаточно влаги для своих корней и, хотя поражены дымом и пылью, часто сохраняют свою свежесть, в то время как деревья, посаженные в открытых полях, где солнце и ветер высушивают почву быстрее, чем ее орошают подземные фонтаны, засыхают от засухи. [Примечание: Корни деревьев, посаженных в городах, не зависят исключительно от инфильтрации в плане снабжения водой, поскольку они получают определенное количество как влаги, так и воздуха через промежутки между брусчаткой; но там, где широкие поверхности улиц и дворов вымощены воздухо- и влагонепроницаемым асфальтом, как в Париже, деревья страдают от недостатка этих необходимых элементов.] Без помощи искусственного трубопровода или водоноса Темза и Сена освежают декоративные деревья, которые затеняют улицы Лондона и Парижа, а под жарким и вонючим плесенью Египта Нил направляет свои течения к самой дальней границе своей долины. [Сноска: Смотрите интересные наблюдения Крика по этому вопросу, *Schriften zur allgemeinen Erdkunde*, глава iii., раздел 6, и особенно отрывки из *Ritter's Erdkunde*, том i., на которые там ссылаются.

Упорство, с которым иссушенная почва Египта сохраняет запас влаги, который она получает из Нила, хорошо иллюстрируется наблюдениями Жирара, процитированными Ломбардини из "Воспоминаний Академии наук", т. ii., 1817. Жирар вырыл колодцы на расстоянии 3200, 1800 и 1200 метров от Нила и после трех месяцев маловодья в реке обнаружил воду в самом удаленном колодце на высоте 4 м. 97, в следующем на высоте 4 м. 23 и в ближайшем к берегу на высоте 3 м. 44 над поверхностью Нила. Тот факт, что уровень воды был самым высоким в самом отдаленном колодце, по-видимому, показывает, что он был получен в результате затопления, а не в результате боковой инфильтрации из реки. Но вода находится под песками в местах, расположенных намного выше и за пределами досягаемости наводнений, и может быть объяснена только подземным просачиванием воды из Нила. При сильном паводке гидростатическое давление на берега в сочетании с капиллярным распределением направляет воду на большие горизонтальные расстояния через рыхлую почву; при маловодье течение меняется на обратное, и влага, полученная из реки, частично возвращается, и часто можно увидеть, как она сочится с берегов в реку.—Клот Бей, *Аперку сюр л'Египет*, i., 128.

Лоран (*Memoires sur le Sahara Oriental*, стр. 8, 9), говоря о реке в Эль-Фаиде, "которая, как и все реки пустыни, большую часть времени безводна", отмечает, что в засушливый сезон в русле реки выкапывается множество колодцев и что подземный запас воды, достигнутый таким образом, простирается вбок, примерно на том же уровне, по крайней мере, на километр от реки,

поскольку воду можно найти, копая на глубину двенадцати-пятнадцати метров в деревне, расположенной на таком расстоянии от берега .

Недавние эксперименты, однако, показали, что в случае рек, протекающих через густонаселенные районы, и особенно там, где в них сбрасываются отходы промышленных предприятий, мелко измельченный материал, поступающий из канализационных коллекторов и фабрик, иногда забивает промежутки между частицами песка и гравия, из которых состоят русла и берега, и, следовательно, вода задерживается в русле и больше не диффундирует в боковом направлении через прилегающую почву. Это препятствие, конечно, действует в обоих направлениях, в зависимости от обстоятельств. В одном случае это предотвращает утечку речной воды и имеет тенденцию поддерживать полный ход течения; в другом случае это перехватывает подачу, которую река могла бы в противном случае получить за счет инфильтрации с суши, и, таким образом, имеет тенденцию уменьшать объем потока. В некоторых случаях по берегам крупных рек были вырыты котлованы, и вода, которая просачивается в них, перекачивается в акведуки. Этот метод часто оказывается успешным, но там, где русло ручья стало непроницаемым из-за попадания в него примесей, на него нельзя положиться.

Трубчатые колодцы, обычно известные как американские колодцы, служат еще одним доказательством свободного распространения и циркуляции воды через почву. Я не знаю даты первого применения этих трубок в Соединенных Штатах, но еще в 1861 году шевалье Каландра с полным успехом использовал деревянные трубки для этой цели в Пьемонте. Посмотрите интересную брошюру К. Каландры "*Sulla Estrazione delle Acque Sotterranee*". Torino, 1867.

Самый примечательный случай инфильтрации, известный мне по личным наблюдениям, - это появление пресной воды в пляжном песке на восточной стороне залива Акаба, восточного рукава Красного моря. Если вы выроете углубление на пляже недалеко от уровня моря, оно вскоре наполнится такой пресной водой, что ее нельзя будет пить, хотя морская вода в двух-трех ярдах от него содержит соли даже больше, чем в среднем. Нельзя утверждать, что это морская вода, освеженная путем фильтрации через слой песка в несколько футов или дюймов, поскольку этот процесс не может лишить соленую воду ее солености. Он может поступать только с высокогорий Аравии, и, по-видимому, во внутренних районах должен существовать какой-то большой резервуар для обеспечения запасов, которых, несмотря на испарение, хватает на месяцы после последних зимних дождей, а возможно, даже на весь год. Я наблюдал этот факт в июне месяце. См. Робинсон, "Библейские исследования", 1857, том i, стр. 167.

Количество осадков в горах, граничащих с Красным морем, неизвестно с помощью плювиометрических измерений, но масса мусора, принесенного в ущелья потоками, доказывает, что их объем должен быть большим. Доля поверхности, покрытой песком и впитывающей землей, в Аравии Петра и соседних странах невелика, и горы быстро стекают в вadi или овраги, где образуются потоки; но слои земли и измельченной породы на дне долин имеют настолько рыхлую и пористую структуру, что для их насыщения поглощается большое количество воды, прежде чем на их поверхности образуется видимый поток. Во время сильной грозы, сопровождавшейся проливным дождем, свидетелем которого я был на горе Синай в мае месяце, большой поток воды почти непрерывным каскадом хлынул в крутое ущелье к северу от монастыря, по которому путешественники иногда спускаются с плато между двумя вершинами,

но, достигнув подножия горы, он прошел всего несколько ярдов, прежде чем его поглотили пески.

Колодцы с пресной водой нередко встречаются на границах океанских пляжей. Засушливым летом 1870 года пригодную для питья воду добывали во многих местах лигурийского побережья путем выкапывания грунта на глубину ярда в пляжном песке. Трубчатые колодцы достигают пресной воды на глубине двенадцати-пятнадцати футов под поверхностью на песчаных равнинах Кейп-Кода. В этом последнем случае поступление, скорее всего, происходит непосредственно за счет осадков, чем за счет боковой инфильтрации.]

Артезианские скважины.

Существование артезианских скважин зависит от существования подземных резервуаров и рек, а запасы, получаемые в результате бурения скважин, регулируются обилием таких источников. Воды земли во многих случаях берутся из поверхностных течений, которые, как видно, вливаются в пропасти, открытые, так сказать, специально для их приема; а в других, где не обнаружено отверстий в земной коре, их существование доказывается тем фактом, что артезианские колодцы иногда поднимают с большой глубины семена, листья и даже живую рыбу, которые, должно быть, были унесены вниз по каналам, достаточно большим, чтобы впустить значительный поток. [Примечание: Шарль Мартинс, "Сахара", в "Ревю двух моно", 1 сентября 1864 г., стр. 619; Стоппани, "Курса ди Геология", i, 281; Дезор, "Сахара", Базель, 1871, стр. 50, 51.] Но в целом слой и потоки воды, достигаемые при глубоком бурении, по-видимому, в первую очередь обусловлены инфильтрацией с высокогорий, где вода сначала собирается в поверхностных или подземных резервуарах. Посредством каналов, соответствующих углублению пластов, эти резервуары сообщаются с нижними бассейнами и оказывают на них давление жидкости, достаточное для подъема столба на поверхность всякий раз, когда открывается отверстие. [Примечание: Вполне возможно, что в неглубоких подземных бассейнах сверхнормативные слои минералов могут покоиться на воде и частично поддерживаться ею. В таком случае вес таких пластов был бы дополнительной, если не единственной, причиной подъема воды по трубам артезианских скважин.

Подъем уровня нефти в артезианских нефтяных скважинах в Пенсильвании и, во многих случаях, соленой воды в аналогичных трубках вряд ли можно приписать гидростатическому давлению, и очень трудно объяснить подъем уровня воды в артезианских скважинах во многих частях африканской пустыни по этому принципу. Возможно, эластичность газов, которая, вероятно, способствует вытеснению нефти и соленых вод, нередко может быть фактором, вызывающим приток воды в обычных артезианских скважинах. Говорят, что артезианские скважины, недавно пробуренные в Чикаго, некоторые на глубину 1600 футов, поднимают воду на высоту 100 футов над поверхностью. Что является источником давления] Таким образом, вода, подаваемая артезианской скважиной, часто поступает из отдаленных источников и может быть совершенно не затронута географическими или метеорологическими изменениями в непосредственной близости от нее, в то время как те же изменения могут привести к полному пересыханию обычных колодцев и родников, которые питаются только за счет локальной инфильтрации из их собственных узких бассейнов.

В большинстве случаев артезианские скважины бурятся с чисто экономической или промышленной целью, например, для получения хорошей воды для бытовых нужд или для привода легких машин, для достижения соленых или других минеральных источников, а

недавно в Америке были открыты фонтаны нефти или мазута. Географические и геологические последствия такого забора жидкостей из недр земли слишком отдаленны и неопределенны, чтобы быть здесь замеченными; [Примечание: По этому поводу было высказано много более или менее вероятных предположений, но до сих пор я не знаю, было ли доказано, что какой-либо из предполагаемых результатов действительно имел место. В статье в "Annales des Ponts et Chaussees" за июль и август 1839 г., стр. 131, было высказано предположение, что проседание опор моста в Туре во Франции было вызвано забором воды из земли артезианскими скважинами и, как следствие, лишением механической поддержки, которую она ранее оказывала содержащим ее слоям. Ответ на эту статью можно найти в Viollet, Theorie des Puits Artesiens, стр. 217.

В некоторых случаях вода поднималась с силой, которая, казалось, угрожала затоплением окрестностей и даже смыванием значительной части почвы; но в этих случаях частичное истощение запасов или ослабление гидростатического или упругого давления обычно приводили к уменьшению потока за короткое время, и я не знаю, чтобы таким образом когда-либо возникало какое-либо серьезное бедствие.

В апреле 1866 года подобный случай произошел при бурении артезианского колодца недалеко от церкви Святой Агнессы в Венеции. Когда бур достиг глубины 160 футов, струя грязи и воды поднялась на высоту 130 футов над поверхностью и продолжала литься с постепенно убывающей силой около восьми часов.] но артезианские скважины недавно использовались в Алжире для цели, которая уже сейчас имеет существенное значение и может впоследствии приобрести очень большое географическое значение. Многими ранними, а также недавними путешественниками по Востоку, среди которых Шоу заслуживает особого упоминания, было замечено, что ливийская пустыня, граничащая с возделанными берегами Средиземного моря, во многих местах, казалось, упиралась в подземное озеро на доступном расстоянии под поверхностью. Смутно говорят, что мавры пробуравливали артезианские скважины к этому резервуару, чтобы добывать воду для бытовых нужд и орошения, и есть свидетельства того, что это искусство практиковалось в Северной Африке в средние века. Но современные мавры утратили его, и всеобщее изумление и недоверие, с которыми местные племена смотрели на действия французских инженеров, посланных в пустыню с этой целью, являются достаточным доказательством того, что этот способ добраться до подземных вод был для них новым. Однако они знали о существовании воды под песками и были искусны в рытье колодцев — квадратных шахт, выстланных каркасом из пальмовых стеблей — до уровня листа. Построенные таким образом колодцы, хотя технически и не артезианские, отвечают той же цели, поскольку вода поднимается на поверхность и течет по ней, как из родника. [Примечание: Посмотрите очень интересный отчет об этих колодцах и о рабочих, которые прочищают их, когда они забиты песком, занесенным водой, в мемуарах Лорана об артезианских скважинах, недавно пробуренных французским правительством в алжирской пустыне. Восточный пейзаж Сахары и др., стр. и далее. Некоторые из мужчин оставались под водой от двух минут до двух минут сорока секунд. Сообщается, что несколько офицеров наблюдали погружения продолжительностью в три минуты, а М. Бербрюггер был свидетелем одного погружения продолжительностью в шесть минут и пять секунд и еще одного погружения продолжительностью в пять минут и пятьдесят пять секунд. Самый короткий из этих периодов длится дольше, чем лучший ловец жемчуга может оставаться под поверхностью соленой воды. Глубина колодцев в Сахаре составляет от двадцати до восьмидесяти метров. Десор, "Сахара", Базель, 1871, стр. 43.

Древние египтяне были знакомы с искусством бурения артезианских колодцев. Айме, французский инженер на службе египетского паши, несколько лет назад обнаружил несколько таких старых колодцев в оазисах. Они мало чем отличались от современных артезианских колодцев, но были снабжены грушевидными каменными клапанами для их закрытия, когда вода не требовалась. Освободившись от песка и мусора, которыми они были забиты, они свободно потекли и выбросили рыбу, достаточно большую для стола. Рыбы не были слепыми, как это часто бывает с пещерными рыбами, но были снабжены глазами и принадлежали к видам, распространенным в Ниле. Песок, поднятый вместе с ними, тоже напоминал песок русла этой реки. Следовательно, вероятно, что они были перенесены в оазисы по подземным каналам из Нила.—Дезор, *Die Sahara*, Базель, 1871, стр. 28; Стоппани, *Corso di Geologia*, i., стр. 281. Барт говорит об обычных колодцах в Северной Африке глубиной от 200 до 360 футов.—Райзен в Африке, ii., стр. 180.

Несомненно, что артезианские скважины были распространены в Китае с очень глубокой древности, и простой метод, используемый китайцами, — когда бур поднимается и опускается с помощью веревки, а не жесткого стержня, — в последнее время с успехом применяется в Европе. Говорят, что глубина некоторых китайских скважин достигает 3000 футов; глубина Нойзальцверка в Силезии - 2300. Несколько лет назад в Сент-Луисе, штат Миссури, для снабжения сахарного завода была пробурена скважина глубиной 2199 футов. Это было выполнено частной фирмой за три года и обошлось всего в 10 000 долларов. Прошло четыре года с тех пор, как бурение в этой скважине было возобновлено и достигло глубины 3150 футов, но без удовлетворительного результата. Еще одна артезианская скважина была затоплена в Колумбусе, штат Огайо, на глубину 2500 футов, но без получения желаемого запаса воды. Возможно, однако, что артезианский колодец наибольшей глубины, когда-либо построенный до самого недавнего времени, был пробурен за последние шесть или семь лет для использования в Сумасшедшем доме недалеко от Сент-Луиса. Этот колодец спускается на глубину трех тысяч восьмисот сорока трех футов, но вода, которую он дает, невелика по количеству и такого качества, что не может быть использована для обычных бытовых целей. Скважина имеет диаметр от шести дюймов до глубины 425 футов, а после этого она уменьшается до четырех дюймов. На протяжении примерно трех тысяч футов вскрытые пласты представляли собой каменноугольный и магнезиальный известняк, чередующийся с песчаником. Остальная часть скважины проходит через магматические породы. В Сент-Луисе реки Миссури и Миссисипи находятся на расстоянии не более двадцати миль друг от друга, и стоит отметить, что воды ни одной из этих двух рек, по-видимому, не открыли для себя значительного подземного хода через скалистые слои полуострова, который их разделяет.

Когда при бурении артезианской скважины вода не попадает на умеренную глубину, не всегда есть уверенность в том, что ее удастся обнаружить, опустив бур еще ниже. В некоторых пластах количество воды уменьшается по мере спуска, и представляется вероятным, что, за исключением каверн и глубоких трещин, вес перекрывающих минеральных пластов настолько сжимает нижележащие пласты на не очень большом расстоянии ниже поверхности, что делает их непроницаемыми для воды и, следовательно, совершенно сухими. См. Лондонский ежеквартальный научный журнал, № xvii, январь 1868 г., стр. 18, 19.

В серебряных рудниках Невады вода едва ли встречается на глубине менее 1000 футов, а на высоте 1200 футов от поверхности земля совершенно сухая.—Американский ежегодный журнал научных открытий за 1870 год, стр. 75.

Аналогичные факты наблюдаются и в Австралии. The Pleasant Creek News пишет: "В связи с нашими глубокими кварцевыми рудниками ежедневно разрабатывается особая и необъяснимая особенность, которая должна удивить тех, кто хорошо разбирается в вопросах добычи полезных ископаемых. Это уменьшение количества воды по мере достижения больших глубин. В шахте Магдала на высоте 950 футов. уровень воды снизился до МИНИМУМА; в шахте компании Crown Cross Reef Company на глубине 800 футов, несмотря на то, что недавно были поражены два рифа, дополнительной воды обнаружено не было; а на длинном участке компании Extended Cross Reef Company на глубине более 800 футов вода светлее, чем была ближе к поверхности".

Бурение было проведено на большую глубину в Сперенберге близ Берлина, где в 1871 году бур опустился на 5500 футов ниже поверхности, пройдя сквозь слой соли на последние 3200 футов; но бурение все еще продолжалось, так как не была пройдена вся толщина соляного пласта.— Aus der Natur, vol. 55, p. 208.

Факты о том, что существуют шахты, простирающиеся на две мили под дном моря, которые не особенно подвержены воздействию воды, что в туннеле горы Сенис, расположенном на глубине 3500 футов под поверхностью, было обнаружено небольшое количество воды и что в Скарпе, недалеко от Тиволи, есть древний колодец глубиной 1700 футов, в котором всего восемнадцать футов воды, также могут быть приведены в качестве доказательств того, что вода не распространяется повсеместно на большие расстояния под поверхностью.]

Однако этих колодцев слишком мало и их запасы слишком скудны, чтобы служить каким-либо иным целям, кроме внутренних колодцев других стран, и лишь недавно были предприняты серьезные попытки превратить пустыню в пригодную для обработки землю с помощью этого средства. Французское правительство за несколько лет пробурило большое количество артезианских скважин в алжирской пустыне, и местные шейхи начинают пользоваться этим процессом. Каждый колодец становится ядром поселения пропорционально запасу воды, и к концу 1860 года несколько кочевых племен отказались от своей кочевой жизни, обосновались вокруг колодцев и посадили более 30 000 пальм, а также другие многолетние овощи.

[Примечание: "В ожидании нашего успеха в Ум-Тиуре было подготовлено все, чтобы без промедления воспользоваться этим новым источником богатства. Часть племени Сельмия и их шейх Айсса бен Ша заложили основание деревни, как только потекла вода, и посадили тысячу двести финиковых пальм, отказавшись от своей кочевой жизни, чтобы привязаться к земле. В этом засушливом месте жизнь заняла место уединения и предстала изумленному путешественнику со своими улыбающимися образами. Молодые девушки набирали воду у фонтана; стада, огромные дромадеры с их медленным шагом, лошади, ведомые за недоуздок, двигались к водопою; гончие и соколы оживляли группу разноцветных палаток, а живые голоса и оживленное движение сменили тишину и запустение". - Лоран, "Воспоминания о Сахаре", стр. 85.

Между 1856 и 1864 годами французские инженеры пробурили 83 скважины в Ходне и Сахаре провинции Константин, производя в общей сложности 9000 галлонов воды в минуту и орошая более 125 000 финиковых пальм. Реклю, La Terre, i, стр. 110.] Вода находится на небольшой глубине, обычно от 100 до 200 футов, и, хотя содержит слишком большую долю минеральных веществ, чтобы быть приемлемой для европейского вкуса, она хорошо подходит для орошения и не оказывается вредной для здоровья местных жителей.

Наиболее очевидным использованием артезианских колодцев в пустыне в настоящее время является создание станций для установки военных постов и мест привалов для путешественников по пустыне; но если запас воды окажется достаточным для неограниченного расширения системы, вероятно, ей суждено произвести более масштабные географические преобразования, чем когда-либо осуществлялись какой-либо программой совершенствования человека.

Самый разительный контраст ландшафтных пейзажей, которые природа сближает во времени или месте, - это контраст между зеленью тропиков или северного лета и снежной пеленой безлистной зимы. Рядом с этим по поразительной новизне эффекта мы должны поставить внезапный переход от тенистого и зеленого оазиса пустыни к голому и раскаленному океану песка и скал праздничного цвета, который его окружает. [Примечание: Разнообразие оттенков местного колорита пустыни, я думаю, является одним из явлений, которые больше всего удивляют и интересуют незнакомца с этими регионами. В Англии и Соединенных Штатах скалы настолько обычно покрыты мхом или землей, а земля - растительностью, что непутевые англичане и американцы не очень хорошо знакомы с голой скалой как заметным элементом ландшафта. Следовательно, в своем представлении о голой скале или пропасти они вряд ли приписывают ей определенный цвет, но изображают ее в своем воображении как имеющую нейтральный оттенок, не сравнимый ни с одним из оттенков, которыми природа окрашивает свои атмосферные или органические творения. Несомненно, существуют обширные пустынные хребты, в основном известняковые образования, поверхность которых либо белая, либо выветрилась до тусклой однородности тона, которую вообще трудно назвать цветом; и есть песчаные равнины и дрейфующие холмы утомительно однообразного оттенка. Но химический состав воздуха, хотя и может приглушить блеск известняка до темно-серого, подчеркивает зеленый, коричневый и фиолетовый цвета магматических пород, а также белый, красный, синий, фиолетовый и желтый цвета песчаника. Многие скалы в Аравийской Петрее столь же разнообразны по цвету, как радуга, а прожилки настолько различны по толщине и наклону, настолько искривлены и запутаны в расположении, что сбивают с толку глаз зрителя, подобно быстро меняющемуся диску из разноцветного стекла.

В более узких вади мираж встречается нечасто; но на широких просторах, как во многих местах между Каиром и Суэцем, а также в Вади-эль-Араба, он издевается над вами озерами и не имеющими выхода к морю бухтами, усеянными заливами и окаймленными деревьями, и все это окрашено иллюзорной правдивостью изображения, абсолютно неотличимой от реальности. Пестрая земля тоже покрыта небом, таким же пестрым, как и она сама. Вы видите высоко в небе розовые облака в полдень, окрашенные, вероятно, отражением от красноватых гор, в то время как у горизонта плывут кучевые облака прозрачного, неземного голубого цвета, которые кажутся скатанными из чистой лазурной субстанции небосвода и отделенными от небесного свода не цветом или консистенцией, а исключительно светом и тенью своих выступающих и удаляющихся очертаний.] Самый оптимистичный сторонник неограниченного человеческого прогресса вряд ли ожидает, что хитрость человека приведет к всеобщему исполнению пророчества "пустыня расцветет, как роза", в его буквальном смысле; но трезвые географы считали, что будущее превращение песчаных равнин Северной Африки в плодородные сады с помощью артезианских колодцев не является невероятным ожиданием. Они пошли дальше и утверждали, что, если бы почва была покрыта полями и лесами, растительность вызвала бы влагу с ливийского неба, и что ливни, которые сейчас впустую стекают в море или так часто затопляют Южную Европу разрушительными наводнениями, частично конденсировались бы

над засушливыми пустошами Африки и, таким образом, без дальнейшей помощи человека даровали изобилие регионам, которые природа, по-видимому, обрекла на вечное запустение.

Столь же смелое предположение, основанное на хорошо известном факте, что температура земли и ее внутренних вод повышается по мере того, как мы опускаемся под поверхность, позволило предположить, что артезианские скважины могут обеспечивать теплом промышленные и бытовые цели, выращивание в теплицах и даже местное улучшение климата. Успех, с которым граф Лардарель использовал природные горячие источники для выпаривания воды, насыщенной борной кислотой, и другие удачные применения тепла термальных источников, в некоторой степени поддерживают последний проект; но и то, и другое в настоящее время следует причислить к смутным возможностям науки, а не рассматривать как вероятные будущие победы человека над природой.

Искусственные пружины

Более правдоподобной и привлекательной схемой является схема создания многолетних источников путем сбора дождевой и снеговой воды, накопления ее в искусственных резервуарах земли и фильтрации через очищающие слои по аналогии с действиями природы. Проницательный Палисси— отталкиваясь от теории о том, что все источники в первую очередь образуются за счет осадков, и справедливо рассуждая о накоплении и движении воды в земле, предложил свести теорию к практике и имитировать естественные процессы, посредством которых дождь поглощается землей и снова выделяется в виде бегущих фонтанов. "Когда я долго и прилежно рассматривал причину возникновения естественных фонтанов и места, где они обычно бьют, - говорит он, - я, наконец, ясно понял, что они действительно возникают и порождаются ничем иным, как дождями. И именно это, послушайте, побудило меня заняться сбором дождевой воды по образцу природы и в наиболее точном соответствии с ее способом, на который я способен; и я твердо уверен, что, следуя формуле Высшего Изобретателя фонтанов, я смогу создавать источники, вода в которых будет такой же хорошей, чистой и прозрачной, как и в тех, что являются естественными". [Footnote: Oeuvres de Palissy, Des Eaux et Fontaines, p. 157.] Палисси подробно и с большим умением обсуждает тему происхождения источников, особенно останавливаясь на инфильтрации, и, среди прочего, таким образом объясняет частоту появления источников в горных регионах: "Хорошо рассмотрев это, ты можешь ясно увидеть причину, по которой с гор вытекает больше источников и ручьев, чем из остальной части земли; это не по какой-либо другой причине, а потому, что скалы и горы действительно удерживают дождевую воду, как медные сосуды. И упомянутые воды, падающие на упомянутые горы, постоянно спускаются сквозь землю и через расщелины и не останавливаются, пока не найдут какое-нибудь место, дно которого покрыто камнем или плотными скалами; и они остаются на таком дне, пока не найдут какой-нибудь канал или другой способ выхода, а затем они вытекают в виде источников, ручьев или рек, в соответствии с величиной резервуаров и их выходов". [Примечание: Id., стр. 166. Недавно метод Палисси был с большим успехом опробован в различных частях Франции.]

После полного изложения своей теории Палисси переходит к описанию своего метода создания источников, который по существу совпадает с недавно предложенным Бабине, в следующих выражениях: "Выберите участок земли площадью четыре или пять акров, с песчаной почвой и пологим уклоном, чтобы определить поток воды. Вдоль его верхней линии выкопайте траншею глубиной пять или шесть футов и шириной шесть футов. Выровняйте дно

траншеи и сделайте его непроницаемым с помощью мощения, щебеночного покрытия, битума или, что проще и дешевле, слоя глины. Рядом с этой траншеей выкопайте другую и бросайте землю из нее в первую, и так далее, пока не сделаете подпочву всего участка непроницаемой для дождевой воды. Постройте стену вдоль нижней линии с отверстием посередине для воды и посадите фруктовые или другие невысокие деревья по всему периметру, чтобы затенять землю и препятствовать потокам воздуха, способствующим испарению. Это безошибочно даст вам хороший источник, который будет течь без перерыва и удовлетворять потребности целой деревни или большого замка ". [Примечание: Бабине, Этюды и лекции по наукам наблюдения, ii., стр. 225. Наш автор предваряет свой рассказ о своем методе жалобой, которую большинству людей, предающихся размышлениям, приходится повторять много раз в течение своей жизни. "Я расскажу своим читателям о строительстве искусственных фонтанов по плану знаменитого Бернара де Палисси, который сто пятьдесят [триста] лет назад пришел и отнял у меня, скромного академика девятнадцатого века, это открытие, ради которого я приложил немало усилий. Достаточно отбить охоту ко всем изобретениям, когда обнаруживаются плагиаторы как в прошлом, так и в будущем!" (Стр. 224.)] Бабине утверждает, что общее количество осадков в водохранилище предполагаемого района в климате Парижа составило бы около 13 000 кубических ярдов, не более половины из которых, по его мнению, было бы потеряно, и, конечно, другая половина осталась бы доступной для снабжения источника. Я сильно сомневаюсь, что это ожидание будет реализовано на практике во всей его полноте; ибо если Бабине прав, предполагая, что летние дожди полностью испаряются, то зимних дождей, поскольку их количество намного меньше, вряд ли было бы достаточно для поддержания насыщенности земли и выделения такого большого избытка. Метод Палисси, хотя, как я уже сказал, принципиально похож на метод Бабины, был бы дешевле в исполнении и, в то же время, более эффективен. Он предлагает сконструировать относительно небольшие фильтрующие емкости, в которые он отводил бы дождь, падающий на большой участок каменистого склона холма или другую наклонную почву, плохо впитывающую воду. Этот процесс, по всей вероятности, был бы очень успешным, а также недорогим способом экономии атмосферных осадков и принуждения дождя и снега к образованию многолетних фонтанов по желанию.

Экономия осадков.

Методы, предложенные Палисси и Бабиной, имеют ограниченное применение и предназначены только для обеспечения достаточного количества воды для бытовых нужд небольших деревень или крупных частных предприятий. Дюма предложил гораздо более обширную систему сбора и удержания всех осадков в обширных долинах и накопления их в резервуарах, откуда они будут использоваться для бытовых и механических целей, для орошения и, короче говоря, для всех видов использования, для которых применима вода природных источников и ручьев. Его план состоит в осушении как поверхности, так и недр с помощью трубопроводов, различающихся по конструкции в зависимости от местных условий, но в основном мало чем отличающихся от тех, что используются в усовершенствованном сельском хозяйстве, собирании воды в центральном канале, обеспечении ее надлежащей фильтрации, ограничении ее слишком быстрого течения барьерами в удобных местах и, наконец, получении всей воды в просторных закрытых резервуарах, из которых она может сбрасываться постоянным потоком или с интервалами, как того требует удобство. [Footnote: M. G. Dumas, La Science des Fontaines, 1857.]

Нет никаких разумных сомнений в том, что очень широкое применение этих различных приспособлений для экономии и подачи воды практически осуществимо, и целесообразность

обращения к ним является почти чисто экономическим вопросом. По-видимому, нет серьезных оснований опасаться от них сопутствующего зла, и фактически все они, за исключением артезианских колодцев, являются просто косвенными методами возвращения к первоначальному устройству природы или, другими словами, восстановления циркуляции жидкости на земном шаре; ибо, когда земля была покрыта лесом, у подножия каждого холма были неиссякаемые источники, по руслу каждой долины текли ручьи. Частичное восстановление фонтанов и речушек, которые когда-то обильно орошали лицо сельскохозяйственного мира, представляется осуществимым с помощью таких средств, даже без какой-либо общей пересадки лесов; и стоимость одного года войны — или в некоторых странах того вооруженного мира, который был назван "платоновской войной", — если разумно израсходовать ее в сочетании обоих методов улучшения, обеспечила бы почти каждой стране, истощенной человеком, улучшение климата, возобновление плодородия почвы и общее физическое улучшение, которое можно было бы охарактеризовать почти как новое творение.

Наводнения и потоки.

Указывая в предыдущей главе на бедствия, к которым привело слишком обширное уничтожение лесов, я довольно подробно остановился на возросшей силе разливов рек, и особенно на разрушительных последствиях наводнений, в странах, непредусмотрительно лишенных своих лесов, и я говорил о повторной посадке лесов как, вероятно, наиболее эффективном методе предотвращения частых повторений катастрофических наводнений. Есть много регионов, где из-за потери поверхностного слоя почвы, финансовых соображений и других особых причин общее восстановление лесов в нынешних обстоятельствах невозможно или желательно. Во всех населенных странах потребности сельского хозяйства и другие соображения удобства человека всегда будут требовать использования гораздо большей части поверхности для целей, несовместимых с ростом обширных лесов. Даже там, где возможны большие плантации и они находятся в фактическом процессе создания, должно пройти много лет, прежде чем действие рассматриваемых разрушительных причин может быть остановлено или, возможно, даже ощутимо смягчено их влиянием; и, кроме того, наводнения всегда будут происходить в годы чрезмерных осадков, независимо от того, очищена ли поверхность почвы в целом или она в основном покрыта лесом. [Примечание: Все механизмы сельского хозяйства и, мы могли бы сказать, цивилизованного освоения земли, таковы, что неизбежно увеличивают опасность и масштабы наводнений, способствуя быстрому отводу атмосферных вод. Поверхностный, если не подземный, дренаж является необходимым условием любого сельского хозяйства. Нет такого поля, которое не имело бы какого-нибудь искусственного расположения для этой цели, и даже борозды вспаханной земли, если поверхность наклонная, и особенно когда она замерзшая, служат скорее для отвода, чем для удержания воды. Как заметил Баккерель, обычные автомобильные и железнодорожные канавы являются одними из наиболее эффективных каналов для отвода поверхностных вод, которые когда-либо были построены человеком, и, конечно, они являются мощными факторами, вызывающими разливы рек. Все эти каналы, действительно, необходимы для удобства человека, но это удобство, как и любое другое вмешательство в порядок природы, часто приходится приобретать дорогой ценой.] Физическое улучшение в этом отношении, таким образом, не может ограничиваться только профилактическими мерами, но в странах, подверженных ущербу в результате наводнения, должны быть изобретены средства для предотвращения опасностей и уменьшения травм, которым время от времени будут подвергаться человеческая жизнь и все произведения человеческой промышленности, несмотря на все усилия уменьшить частоту их повторения

путем непосредственного воздействия на причины, которые их вызывают. Поскольку каждая цивилизованная страна в той или иной степени подвержена наводнениям в результате разлива рек, это зло хорошо знакомо и не нуждается в общем описании. Поэтому, обсуждая эту область предмета, я могу ограничиться главным образом средствами, которые были или могут быть использованы для противодействия силе и ограничения разрушительных последствий наводнений, которые, будучи совершенно необузданными, не только нанесли бы огромный ущерб материальным интересам человека, но и произвели бы географические революции немалого масштаба.

Наводнения 1856 года во Франции.

Май 1856 года был отмечен сильными и почти непрерывными дождями, и большинство речных бассейнов Франции были затоплены до необычайной высоты. В долинах Луары и ее притоках около миллиона акров земли, включая множество городов и деревень, оказались под водой, и сумма материального ущерба была почти неисчислима. [Footnote: Champion, *Les Inondations en France*, iii., p.156, note.] Наводнение было не менее разрушительным в долине Роны, и на самом деле вторжение враждебной армии вряд ли могло быть более пагубным для жителей равнин, чем этот ужасный потоп. В 1840 году произошло разлив этой последней реки, который по высоте и количеству воды был почти таким же значительным, как в 1856 году, но это произошло в ноябре месяце, когда весь урожай был собран, и ущерб, нанесенный им земледельцам, был, следовательно, менее серьезным и не так сразу ощущался, как последствия наводнения 1856 года. [Примечание: Несмотря на это благоприятное обстоятельство, ущерб, нанесенный наводнением 1840 года в долине Роны, оценивался в семьдесят два миллиона франков.— Champion, *Les Inondations en France*, iv., p. 124.

Несколько небольших разливов Роны, произошедших в несколько более раннее время года, в 1846 году, привели к убыткам в размере сорока пяти миллионов франков. "Что, если бы, — говорит Дюмон, — вместо того, чтобы произойти в октябре, то есть между сбором урожая и посевом семян, они произошли до того, как урожай был собран, ущерб исчислялся бы сотнями миллионов". - *Общественные работы*, стр. 99, примечание.]

За пятнадцать лет, прошедших между этими двумя великими наводнениями, население и благоустройство сельских районов речных долин значительно возросло, дороги общего пользования, мосты и железные дороги были умножены и расширены, были построены телеграфные линии, все из которых подверглись общему разрушению, и, следовательно, катастрофа 1856 года затронула более широкие и разносторонние интересы, чем любое предыдущее подобное бедствие. Великое наводнение 1840 года привлекло внимание и пробудило симпатии французского народа, и эта тема приобрела новый интерес в связи с еще более грозным характером наводнений 1856 года. Считалось, что эти бедствия перестали быть проблемой только местного значения, поскольку, хотя они сильнее всего сказывались на тех, чьи дома и поля находились в непосредственной досягаемости прибывающих вод, все же они часто уничтожали урожай, достаточно ценные, чтобы представлять национальный интерес, ставили под угрозу личную безопасность населения важных политических центров, прерывали сообщение на дни и даже недели на крупных транспортных магистралях — таким образом, как бы отрезая всю Юго-западную Францию от остальной части империи — и, наконец, угрожали вызвать большие и необратимые географические изменения. Считалось, что благополучие всего содружества зависит от предотвращения повторения и ограничения масштабов таких

разрушений. Правительство поощряло научные исследования явлений и их закономерностей. Их причины, их история, их непосредственные и отдаленные последствия, а также возможные меры предосторожности, которые можно применить против них, были тщательно изучены самыми выдающимися физиками, а также самыми способными инженерами-теоретиками и практиками Франции. Было собрано много доселе ненаблюдаемых фактов, предложено много новых гипотез и разработано множество планов, более или менее оригинальных по своему характеру, для борьбы с этим злом; но до сих пор самые компетентные судьи не пришли к единому мнению относительно способа или даже возможности применения эффективного средства правовой защиты. В предыдущей главе я обратил внимание на недавнее законодательство Франции о сохранении и восстановлении лесов со ссылкой на их полезность для умирения ливневых потоков и уменьшения частоты и силы разливов рек. Положения этих законов носят скорее превентивный, чем исправительный характер, но меры, принятые во исполнение этих законов, уже оказали наибольшее благотворное воздействие, хотя еще не прошло достаточного времени для полного выполнения более масштабных операций системы.

Приемные чаши.

Разрушительные разливы крупных рек редко, если вообще когда-либо, вызываются осадками в пределах главной долины, но почти всегда - внезапными оттепелями или обильными дождями на горных хребтах, где берут начало притоки. Следовательно, очевидно, что любые меры, которые должны остановить поступление поверхностных вод в каналы притоков или которые должны замедлить поступление таких вод в главный поток через его притоки, в той же пропорции уменьшат опасности и пагубность затопления больших рек. Удержание поверхностных вод на почве или в ней вряд ли может быть достигнуто иначе, как с помощью уже упомянутых методов, пересадки лесов и бороздообразования или террасирования. Течение горных ручьев можно контролировать различными методами, среди которых наиболее знакомым и очевидным является возведение барьеров или плотин поперек их русел в местах, удобных для формирования водохранилищ, достаточно больших, чтобы удерживать избыточную воду от сильных дождей и оттепелей. [Примечание: О строительстве временных и более постоянных барьеров на пути потоков и речушек см. Маршан, *Les Torrents des Alpes*, в журнале *Recue des Eaux et Forêts* за октябрь и ноябрь 1871 г.]

Помимо полезности таких бассейнов для предотвращения наводнений, их строительство рекомендуется по очень веским соображениям, таким как обеспечение постоянного запаса воды для сельскохозяйственных и механических целей, а также их ценность как прудов для разведения рыбы и, возможно, для выращивания водных овощей. [Примечание: В отношении использования искусственных, а также естественных водоемов см. Ackerhof, *Die Nutruny der Teiche und Gewasser*, Квадлинбург, 1869.]

Возражения против общего внедрения системы водохранилищ таковы: затраты на их строительство и обслуживание; сокращение обрабатываемой площади на величину поверхности, которую они должны покрывать; нарушение свободного сообщения, к которому они приведут; вероятность того, что они вскоре будут заполнены отложениями, и очевидный факт, что, будучи заполненными землей или даже водой, они больше не будут служить своему основному назначению; большая опасность, которой они подвергнут страну под ними в случае прорыва их барьеров; [Примечание: Сведения об ущербе от прорыва водохранилищ см. Vallee,

Мемоире сюр-ле-Водохранилище Алиментации в Кано, "Анналы мостов и дорог", 1833, 1-е полугодие, стр.261.

Плотина водохранилища Пуэнтес в Испании, высотой сто шестьдесят футов, после выполнения своих функций в течение одиннадцати лет прорвалась в 1802 году из-за дефекта в ее фундаменте, и извержение воды разрушило или серьезно повредило восемьсот домов и нанесло ущерб на сумму более миллиона долларов.—Эйнар, Ирригация на юге Европы, стр. 257-259.] пагубные последствия, к которым они приведут, увеличивая поток паводков пропорционально уменьшению их высоты; вредное воздействие, которое, как предполагается, они окажут на здоровье соседних районов; и, наконец, предполагаемая невозможность строительства искусственных бассейнов, достаточных по мощности, чтобы предотвратить или в какой-либо значительной мере смягчить зло, от которого они призваны защититься.

Последний аргумент легче свести к числовому вопросу, чем остальные. Среднее и экстремальное годовое количество осадков во всех бассейнах, где было бы серьезно предложено строительство таких сооружений, уже приблизительно известно по метеорологическим таблицам, и количество воды, доставленное крупнейшими наводнениями, которые произошли на памяти человечества, может быть приблизительно оценено по их видимым следам. Исходя из этих элементов или из метеорологических данных, можно рассчитать вместимость необходимых водохранилищ. Возьмем случай с Ардешем. Во время наводнения 1857 года эта река за три дня вылила в Рону 1 305 000 000 кубических ярдов воды. Если мы предположим, что половина этого количества могла бы беспрепятственно стекать по его руслу, у нас будет около 650 000 000 кубических ярдов для обеспечения резервуаров. Река Ардеш и ее главный приток, Шассезе, вместе имеют около двенадцати значительных притоков, берущих начало у гребня гор, окаймляющих бассейн. Если бы на всех них были построены резервуары одинаковой вместимости, каждый резервуар должен был бы вмещать 54 000 000 кубических ярдов, или, другими словами, должен быть равен озеру длиной 3000 ярдов, шириной 1000 ярдов и глубиной 18 ярдов, и, кроме того, для оказания какой-либо эффективной услуги все резервуары должны были быть пустыми в начале дождей, вызвавших затопление.

До сих пор я предполагал, что подъем воды был равномерным по всему бассейну; но это ни в коем случае не было фактом во время наводнения 1857 года, поскольку подъем Шассезе, который по размерам не уступает собственно Ардешу, не превышал пределов обычных наводнений, и опасный избыток произошел исключительно в верховьях последнего потока. Следовательно, на притоках этой реки потребовались бы резервуары вдвое большей емкости, чем я предполагал, чтобы предотвратить вредные последствия наводнения. Очевидно, что строительство водохранилищ такого масштаба для такой цели финансово, если не физически, невыполнимо, и когда мы принимаем во внимание пункт, который я только что предложил, а именно, что водохранилища должны быть пустыми во время предполагаемого наводнения, и, конечно, их полезность ограничивается почти исключительно единственной целью предотвращения наводнений, полная неприменимость такой меры в данном конкретном случае становится еще более очевидной.

Другим не менее убедительным фактом является то, что долины всех горных притоков Ардеша спускаются так быстро и имеют столь незначительное расширение в поперечном направлении, что делают строительство в них вместительных водохранилищ совершенно неосуществимым. Действительно, инженеры нашли только две точки во всем бассейне, подходящие для этой

цели, и резервуары, допустимые в этих местах, имели бы общую вместимость около 70 000 000 кубических ярдов, или менее одной девятой части того, что, как я полагаю, требуется. Случай с Ардешем, без сомнения, является экстремальным как по топографическому характеру его бассейна, так и по его подверженности чрезмерным дождям; но все разрушительные наводнения в определенном смысле также являются экстремальными случаями, и случай с Ардешем показывает, что строительство водохранилищ ни в коем случае не следует рассматривать как универсальную панацею от наводнений.

С другой стороны, эта мера также не должна быть безоговорочно отвергнута. Природа приняла его в больших масштабах, на обоих склонах Альп, и в меньших, на склонах Адирондак и многих более низких цепей. Количество воды, которая во время сильных дождей или внезапных оттепелей устремляется вниз по крутым склонам Альп, настолько велико, что русла швейцарских и итальянских рек были бы совершенно неспособны уносить ее так же быстро, как она вливалась бы в них, если бы она не поглощалась вместительными бассейнами, которые природа вычерпала для ее приема, освобождаясь от переносимого материала, который значительно увеличивает как объем, так и силу ее течения, а затем, после некоторого уменьшения за счет испарения и инфильтрации, постепенно сбрасывалась в русла рек. Во время наводнения 1829 года сброс воды в озеро Комо с 15 по 20 сентября составил 2600 кубических ярдов в секунду, в то время как отток из озера за тот же период составлял всего около 1050 кубических ярдов в секунду. Таким образом, за эти пять дней в озере скопилось 670 000 000 кубических ярдов избыточной воды, и, конечно, на столько же уменьшилось количество, подлежащее утилизации ПО. [Сноска: Бэрд Смит, Итальянское орошение, i, стр. 176.] Во время наводнения в октябре 1868 года поверхность озера Лаго-Маджоре в течение нескольких часов поднялась на двадцать пять футов над отметкой отлива. [Footnote: Bollettino della Societa Geog. Итальянка, iii., стр. 466.] Не может быть никаких сомнений в том, что без такого удержания воды озерами Комо, Маджоре, Гарда и другими субальпийскими бассейнами почти вся Ломбардия была бы безвозвратно опустошена, или, скорее, ее великая равнина никогда не превратилась бы ни в что иное, как обширное пространство русел рек и болот; поскольку ежегодные наводнения всегда препятствовали бы возможности ее благоустройства человеком. [Примечание: Смотрите, что касается вероятного воздействия некоторых предлагаемых гидротехнических сооружений на выходе из озера Маджоре на действие озера как регулирующего резервуара, Тальясекки, Заметки о канале Дельта Альта Ломбардия, Милан, 1869.]

Озеро Бурже в Савойе, когда-то гораздо более обширное, чем сейчас, служило и до сих пор служит аналогичной цели в бережном отношении к природе. Во время разлива Роны в 1863 году это озеро получило от разлива той реки, которая не проходит через него, 72 000 000 кубических ярдов воды и, конечно, в такой степени смягчило последствия затопления ниже. [Примечание: Элизие Отшельник, La Terre, i, стр. 460.]

Фактически, аллювиальные равнины, которые граничат с течением большинства значительных рек и затопляются при их разливах либо из-за подъема уровня воды выше, чем у их берегов, либо из-за прорыва дамб, служат предохранительными клапанами для отвода избыточных вод. Течение По, распространяющееся по всему пространству между его широко разделенными набережными, забирает при разливах столько воды, что, хотя немного ниже впадения в Тичино

расход воды в канале иногда составляет не менее 19 500 кубических ярдов в секунду, у Понте Лагоскуро, близ Феррары, он никогда не превышал 6730 ярдов. Течения Миссисипи, Роны и многих других крупных рек изменяются таким же образом. Во время наводнения 1858 года приток Миссисипи, немного меньший, чем притока Огайо, составлял 52 000 кубических ярдов в секунду, но в Батон-Руже, хотя, конечно, его увеличили воды Арканзаса, Язу и других более мелких притоков, расход сократился до 46 760 кубических ярдов. Мы редко ошибаемся, когда осторожно имитируем природные процессы, и, несомненно, есть много случаев, когда искусственные приемные бассейны и боковые расширения русел рек могли бы быть использованы с пользой. Многие горные ручьи представляют собой точки, где ни одно из возражений, обычно выдвигаемых против искусственных водохранилищ, за исключением дороговизны и опасности разрушения плотин, не может иметь никакого применения. Резервуары могут быть сконструированы таким образом, чтобы удерживать все осадки от самых сильных оттепелей и дождей, оставляя только обычное количество стекать по каналу; они могут быть подняты на такую высоту, чтобы лишь частично перекрывать поверхностный дренаж; или они могут быть снабжены шлюзами, с помощью которых все их содержимое может быть сброшено в засушливый сезон и на земле, которую они покрывают, можно выращивать летние культуры при высокой воде. Целесообразность их использования и способ строительства зависят от местных условий, и никакие правила универсального применения по данному вопросу не могут быть установлены. [Примечание: Недостаточность искусственных приемных бассейнов как средства предотвращения бедствий, возникающих в результате разливов великих рек, была убедительно показана Хамфрисом и Эбботом в их замечательной монографии об этой реке на примере наиболее важного частного случая — Миссисипи.]

Примечательно, что нации, которые мы, в раздутой гордыне нашей современной цивилизации, столь широко рассматриваем как немногим меньшие, чем варварские, должны были задолго до христианской Европы систематически использовать огромные искусственные бассейны для различных целей, которым они призваны служить. Древние перуанцы построили мощные стены превосходной работы поперек русел горных источников важных рек, а арабы выполнили грандиозные работы аналогичного характера как на огромном Аравийском полуострове, так и во всех провинциях Испании, которым посчастливилось попасть под их власть. Испанцы пятнадцатого и шестнадцатого веков, которые во многих аспектах истинной цивилизации и культуры были намного ниже покоренных ими рас, бессмысленно разрушали эти благородные памятники социальной и политической мудрости или обрекали их на гибель, потому что были слишком невежественны, чтобы оценить их ценность, или слишком неумелы как инженеры-практики, чтобы иметь возможность поддерживать их, и вследствие этого некоторые из их наиболее важных территорий вскоре превратились в бесплодие и нищету.

Отвод рек.

Другой метод предотвращения или уменьшения опасности затопления ручьями и горными реками, аналогичный тому, который используется для осушения озер, заключается в постоянном или случайном отводе их избыточных вод или всего их течения из их естественного русла через туннели или открытые каналы, прорезанные в их берегах. Природа во многих случаях прибегает к аналогичному процессу. Большинство крупных рек разделяются в нижнем течении на несколько рукавов и впадают в море разными устьями. Бывают также случаи, когда реки отводят боковые ответвления, чтобы направить часть своих вод в русло других ручьев. [Примечание: Некоторые географические авторы применяют термин "бифуркация"]

исключительно к этому соединению рек; другие, с большей этимологической корректностью, используют его для обозначения разделения великих рек на рукава в верховьях их дельт. Техническое слово используется для обозначения явления, упомянутого в тексте, и нет никаких обоснованных возражений против использования анатомического термина "анастомоз" для этой цели.] Наиболее примечательным из них является место соединения Амазонки и Ориноко естественным каналом Кассикьяре и Риу-Негру. В Индии Камбоджа и Менам соединены рекой Анам; Салуен и Иравади - рекой Панлаун. Аналогичные примеры, хотя и в гораздо меньших масштабах, есть и в Европе. Реки Торнеа и Каликс в Лапландии соединяются рекой Тарандо, а в Вестфалии Эльза, приток Хаазе, впадает в Везер. [Примечание: Разделение течений рек как средство предотвращения выхода их из берегов ни в коем случае не является средством, пригодным для общего применения, даже когда местные условия благоприятствуют строительству эмиссара. Скорость потока и, следовательно, его подача в данный момент времени часто уменьшаются пропорционально уменьшению объема за счет отвода; и, с другой стороны, увеличение объема за счет впуска нового притока пропорционально увеличивает скорость и количество подаваемой воды. Эмиссары, тем не менее, часто могут быть полезны для отвода воды, которая уже вышла из канала и которая в противном случае застоялась бы и препятствовала дальнейшему боковому отводу от основного течения, и именно исходя из этого принципа, Хамфрис и Эббот считают, что отводной канал на озере Провиденс может быть целесообразным. Эмиссары служат важной цели в нижнем течении рек, где дно находится почти на мертвом уровне и вода движется за счет ранее приобретенного импульса и давления течения наверху, а не за счет силы притяжения, и, как правило, природа использует их только при таких обстоятельствах, как, например, в дельтах в устьях больших рек.]

Изменение русла рек в результате постепенной эрозии их берегов знакомо всем, но случаи внезапного оставления примитивного русла ни в коем случае не редкость. В период неизвестной древности Ардеш пробил в скале туннель шириной 200 футов и высотой 100 футов и направил по нему весь свой поток, покинув свое прежнее русло, которое постепенно засыпалось, хотя его течение оставалось прослеживаемым. Во время великого наводнения 1827 года туннель оказался недостаточным для стока воды, и река прорвалась сквозь препятствия, которые теперь перекрыли ее древнее русло, и возобновила свое первоначальное русло. [Footnote: Mardigny, Memoire sur les Inondations de l'Ardeche, p. 13.]

Вероятно, именно подобные факты подсказали древним инженерам возможность подобных искусственных операций, и существуют многочисленные примеры выполнения работ с этой целью в очень отдаленные эпохи. Бахр-Джусеф, великий поток, снабжающий Фаюм водой из Нила, как предполагали некоторые авторы, является естественным каналом; но и он, и Бахр-эль-Вади почти наверняка являются искусственными каналами, построенными для орошения этого бассейна, регулирования уровня озера Меерис и, возможно, также для уменьшения опасностей, возникающих в результате чрезмерных разливов Нила, служа сточными водосбросами для отвода части его разлившихся вод. [Примечание: Исходные точки этих анализов находились далеко вверх по Нилу и, конечно, на сравнительно высоком уровне, и вполне вероятно, что они получали воду только во время наводнения. Линант Бей подсчитал объем озера Моерис в 3 686 667 кубических ярдов, а объем воды, получаемой им в верхнем Ниле, - в 465 кубических ярдов в секунду.] Считается, что несколько из семи древних устьев Нила были искусственными каналами, и Геродот даже утверждает, что царь Менес изменил все русло этой реки с ливийской стороны долины на арабскую. Вдоль западных гор сохранились следы древнего русла реки, которые подтверждают это утверждение. Но гораздо более

вероятно, что работы Менеса были задуманы скорее для предотвращения естественного, чем для искусственного изменения русла реки.

Два самых знаменитых каскада в Европе, Тевероне в Тиволи и Велино в Терни, обязаны если не своему существованию, то, по крайней мере, своему положению и характеру отводу их вод из естественных русел в новые каналы, чтобы избежать бедствий, вызываемых их частыми наводнениями. Замечательные работы такого же рода были выполнены в Швейцарии совсем недавно. До 1714 года Кандер, дренирующий несколько больших альпийских долин, протекал на значительном расстоянии параллельно озеру Тун, а в нескольких милях ниже одноименного города впадал в реку Аар. Он часто затоплял равнины в нижней части своего русла, и было решено направить его в озеро Тун. Для этой цели в скале были прорублены два параллельных туннеля, и река свернула в них. Яростное течение прорвало свод туннеля и за очень короткое время унесло новый канал вниз не менее чем на сто футов и даже углубило прежнее русло по меньшей мере на пятьдесят футов на расстояние двух или трех миль над туннелем. Глубина озера в том месте, где в него впадала река, составляла двести футов, но гравий и песок, приносимые Кандером, образовали в его устье дельту площадью более ста акров, которая все еще расширяется со скоростью нескольких ярдов в год. Линт, который раньше направлял свои воды непосредственно в Цюрихское озеро и часто вызывал очень разрушительные наводнения, был превращен в Валлензее около пятидесяти лет назад, и в обоих этих случаях большое количество ценных земель было спасено как от наводнения, так и от вредного воздействия окружающей среды.

Ледниковые озера.

В Швейцарии самые страшные наводнения часто происходят в результате перекрытия глубоких долин ледоходами или постепенного продвижения ледников и скопления огромных масс воды над препятствиями. Лед окончательно растворяется летней жарой или потоком теплых вод, и когда он прорывается, образовавшееся наверху озеро разряжается почти в одно мгновение, а все, что находится внизу, уносится вниз навстречу неминуемому разрушению. В 1595 году около ста пятидесяти жизней и большое количество имущества были унесены в результате извержения озера, образовавшегося в результате спуска ледника в долину реки Дранс, а аналогичное бедствие опустошило значительную территорию в 1818 году. В этом последнем случае барьер из льда и снега имел 3000 футов в длину, 600 в толщину и 400 в высоту, а образовавшееся над ним озеро содержало не менее 800 000 000 кубических футов. Во льду был проложен туннель, и около 300 000 000 кубических футов воды было безопасно отведено по нему, но при оттаивании стен туннель быстро расширился, и прежде чем озеро наполовину осушилось, барьер поддался, и оставшиеся 500 000 000 кубических футов воды были сброшены за полчаса. С тех пор повторение этих наводнений удалось предотвратить, направив потоки воды, нагретой солнцем, на лед в ложе долины и, таким образом, растопив его до того, как он накопится в достаточной массе, чтобы образовать новый барьер и создать серьезную опасность. [Примечание: В 1845 году подобное озеро образовалось в результате расширения ледника Вернагт. Когда ледяной барьер рухнул, за час было сброшено 3 000 000 кубических ярдов воды.—Sonklar, Die Oetzthaler Gebirgsgruppe, section 167.] В вышеупомянутых случаях отвода потоков важные географические изменения были непосредственно вызваны этими операциями. Благодаря более редкому процессу осушения ледниковых озер естественные извержения воды, которые могли бы вызвать не менее важные изменения на лице земли, были предотвращены человеческими усилиями. Набережные рек. Наиболее очевидным и,

несомненно, самым ранним методом предотвращения выхода речных вод из их естественных русел и затопления полей и городов в результате их распространения является возведение насыпей вдоль их русла. [Примечание: Прибрежные насыпи - это реальная, если не сознательная, имитация естественного процесса. Воды рек, которые текут по плоскостям с пологим уклоном, откладывают при разливах наибольшую долю наносов, как только, выходя из берегов, они ускользают от быстрого течения канала. Непосредственные границы таких рек, следовательно, становятся выше, чем земли, лежащие дальше от ручья, и сами по себе представляют собой своего рода естественную дамбу небольшой возвышенности. В "промежутках" или "днищах" великих североамериканских рек аллювиальные берега возвышенны и сухи, равнины, более удаленные от реки, низменны и заболочены. Это обычно наблюдается в Египте (см. Фигари Бей, Studi Scientifici sull'Egitto, i, стр. 87), хотя и в меньшей степени, чем в долине Миссисипи, где аллювиальные берега образуют естественные ледники, опускающиеся по мере удаления от реки, а в некоторых местах, как ниже мыса Жирардо, со скоростью семь футов на первой миле. Хамфриз и Эбботт, Отчет, стр. 96, 97.

На самом деле реки, подобно горным потокам, часто протекают на большое расстояние по вершине хребта, образованного их собственными отложениями. Дельта Миссисипи представляет собой правильный конус или, скорее, гору уныния, далеко вдающуюся в Мексиканский залив, по гребню которой течет река, разбрасывая тут и там, по мере приближения к морю, систему боковых потоков, напоминающих веерообразный разряд бурного потока.] Необходимость в таких насыпях обычно возникает из-за постепенного подъема русла текущих ручьев вследствие отложения земли и гравия, которыми они засыпаются в половодье; и, как мы видели, этот подъем быстро ускоряется, когда высокогорья вокруг истоков рек очищаются от покрытых лесом участков. Когда река выходит на берег в определенном месте и, следовательно, вода ее разливов, которая в противном случае распространилась бы по широкой поверхности, ограничена узкими пределами, скорость течения и его транспортирующая способность увеличиваются, а песок и гравий откладываются в какой-либо более низкой точке, где скорость ее течения сдерживается плотиной или другим искусственным препятствием, уменьшением наклона русла, более широким каналом или, наконец, озерным или морским бассейном, в который поступают ее воды. Везде, где он пропускает твердый материал, его русло вследствие этого поднимается, и уклон всего русла между верхним краем насыпи и слабым течением потока уменьшается. Следовательно, течение, сначала ускоренное из-за ограничения, впоследствии сдерживается механическим сопротивлением осаждаемого вещества и уменьшенным наклоном его русла, а затем снова начинает сбрасывать землю, которую оно удерживает во взвешенном состоянии, и поднимать свое русло в том месте, где его перелив прежде предотвращался насыпью. [Примечание: По мере того, как улучшаются дамбы, а прорывы и утечка воды через них становятся менее частыми, высота ежегодных затоплений увеличивается. Некоторые города на берегах По и, конечно, внутри системы параллельных насыпей, раньше были защищены от наводнений высотой искусственных насыпей, на которых они были построены; но недавно для их защиты были вынуждены возвести кольцевые дамбы.

Ломбардини излагает следующее общее утверждение о влиянии речных набережных:

"Непосредственным результатом выхода реки из берегов обычно является увеличение высоты ее разлива, но в то же время понижение ее русла из-за возросшей силы течения и, следовательно, его выемки.

"Это правда, что более грубый материал, следовательно, может быть перенесен дальше и в то же время отложиться на уменьшенном склоне.

"Насыпь верхних рукавов реки увеличивает объем и, следовательно, высоту паводков в нижнем течении вследствие более быстрого сброса в него ее притоков.

"Когда вследствие протекания русла реки по еще не ЗАРЕГУЛИРОВАННОМУ аллювиальному грунту или, другими словами, который не приобрел своего нормального наклона, течение реки не установилось, естественно, что ее русло должно подниматься быстрее после ее насыпи. ...

"Насыпь нижнего течения реки вблизи ее впадения в море вызывает подъем русла следующего участка выше, как потому, что увеличение течения вследствие его бокового ограничения вызывает водовороты и, конечно, отложения, так и потому, что продление течения или продвижение его дельты в море ускоряется".—*Dei conghiamenti cia soggiacque l'idraulica condizione del Po, etc.*, pp. 41, 42.

Дель Ноче утверждает, что при выравнивании предполагаемой железной дороги Леопольда он обнаружил, что русло реки Сиуэ постоянно поднималось на два ярда между 1708 и 1844 годами, а русло Рва Сан-Гауденцио - более чем на полтора ярда между 1752 и 1845 годами. Это, действительно, не реки ранга По; но и не то, что технически называется бурными потоками или горными реками, течение которых является лишь случайным результатом сильных дождей или таяния снега.—*Trattato delle Macchie e Foreste di Toscana, Firenze, 1857, p. 29.*] Теперь берег должен быть пропорционально поднят, и эти процессы повторялись бы бесконечно, если бы природа не предусмотрела средство от наводнений, которые сметают недавние отложения, разрывают русло реки и наводняют прилегающую страну окончательным опустошением, или не направляют течение в новое русло, которому, в свою очередь, суждено стать ареной аналогичной борьбы между человеком и водой. [Примечание: Ноанг-хо неоднократно прорывал свои дамбы и менял русло своего нижнего течения, иногда доставляя свои воды в море к северу, иногда к югу от полуострова Чан-тунг, таким образом меняя место своего впадения на расстояние 220 миль. Элизе Реклю, Земля, т. i, стр. 477.

Смотрите интересные заметки о нижнем течении Ноанг-хо в *Nature*, 25 ноября 1869 г.

Частая смена русла и устья в дельтах больших рек ни в коем случае не всегда является следствием затопления. Простое накопление отложений в руслах рек, которые переносят большое количество наносов, вынуждает их постоянно искать новые выходы, и только ценой огромных усилий искусству удастся поддерживать их точки стока практически постоянными. Общая дельта Ганга и Брахмапутры находится в состоянии постоянных изменений, и говорят, что последняя река сместила свое главное русло на 200 миль к западу с 1785 года, причем революция была совершена в основном между 1810 и 1830 годами.]

Но здесь, как и во многих других областях, где природа вступает в конфликт с человеком, она сначала сопротивляется его попыткам вмешаться в ее деятельность, затем, обнаружив, что он сильнее, спокойно подчиняется его власти и заканчивает тем, что оказывает свою помощь в укреплении стен и оков, которыми он пытается ее сковать. Если, усердно ремонтируя свои дамбы, он на значительное время удерживает разливы реки в новых границах, природа с помощью ряда хитроумных компенсаций приводит изменчивое русло ручья к практически

постоянному уровню, и когда его валы были его трудом подняты на определенную высоту и расширены до определенной толщины, она, по своим законам тяготения и сцепления, уплотняет их материал до тех пор, пока он не станет почти таким же твердым, неразрывным и непроницаемым, как скала.

Но, хотя человек может использовать силы природы себе на службу, есть предел степени его господства над ними, и если будущие поколения не откроют новых способов контроля над этими силами или новых средств против их действия, он должен, в конце концов, уступить в борьбе. Когда морские эстуарии и другие приемные бассейны будут заполнены осадочными обломками гор, или когда нижнее течение рек будет поднято или расширено их собственными отложениями до тех пор, пока они больше не будут иметь такого спуска, при котором гравитация и импульс течения смогут преодолевать сопротивление трения дна и берегов, вода, несмотря на все препятствия, распространится в боковом направлении и на какое-то время поднимет уровень земли Шампейн на ее границах и, наконец, превратит ее в болота. Именно по этой причине Ломбардини советует оставлять значительное пространство вдоль нижнего течения рек незасыпанным, а воде позволять выходить из берегов и постепенно поднимать их своими отложениями. [Примечание: Этот метод был применен в нижнем течении Ламона, и значительная часть низменности, прилегающей к этой реке, была поднята за счет самопроизвольных отложений на достаточную высоту, чтобы обеспечить прибыльную обработку.] Это действительно было бы паллиативом, но только паллиативом. В настоящее время, однако, у нас нет ничего лучшего, и здесь, как часто бывает в политической экономии, мы должны довольствоваться "по случаю всемирного потопа", позволяя потомкам понести наказание за нашу непредусмотрительность и наше невежество или самим изобрести средства для предотвращения их последствий.

Отложение ила реками на равнинах вдоль их берегов не только в значительной степени способствует плодородию почвы, по которой протекает поток, но и служит еще более важной цели в общем хозяйстве природы. Все текущие ручьи начинаются с выкапывания каналов для себя или углубления естественных впадин, в которых они текут; [Примечание: я не хочу сказать, что все реки выкапывают свои собственные долины, поскольку я не сомневаюсь, что в большинстве случаев такие впадины на поверхности возникают по более высоким геологическим причинам, таким как трещины и другие неровности поверхности, которые не могли не сопровождать подъем, и, следовательно, долина делает реку, а не реку долиной. Но даже если мы предположим, что бассейн из самой твердой породы был поднят сразу, полностью сформированным, из подводной бездны, где он был сформирован, первый же ливень, который обрушится на него после того, как он поднимется в воздух, прольет свои воды вдоль самых нижних линий поверхности и прорежет эти линии глубже, и так далее с каждым последующим дождем. Измельченная порода из верхней части бассейна образует нижнюю часть за счет аллювиальных отложений, которые постоянно перемещаются все дальше и дальше, пока сопротивление гравитации и сцепление не уравновесят механическую силу текущей воды. Таким образом, образуются равнины с более или менее крутым наклоном, на которых река постоянно меняет свое русло в соответствии с постоянно меняющейся силой и направлением своих течений, изменяющихся в зависимости от постоянно меняющихся условий. Таким образом, говорят, что река По в определенных местах долгое время имела тенденцию смещать свое русло на юг из-за механической силы своих северных притоков. Отклонение этих притоков от их нынешних русел таким образом, чтобы они впадали в основной поток в других местах и в разных направлениях, могло бы изменить все течение этой великой

реки. Но механическая сила притока - не единственный элемент его влияния на течение основного потока. Отложения, которые она откладывает в русле последней, действуя как простые препятствия или причины отвода, являются не менее важными факторами изменений.] но по мере того, как их выходы поднимаются за счет твердого материала, переносимого их течениями, их скорость уменьшается, они откладывают гравий и песок все выше и выше и, таким образом, в конце концов поднимают в средней и нижней части своего русла слои, которые они ранее вычерпали. [Примечание: Расстояние, на которое новое препятствие течению реки, будь то плотина или отложения в ее русле, замедлит ее течение, или, говоря популярным языком, "остановит воду", является проблемой, требующей более сложного практического решения, чем почти любая другая в гидравлике. Такие элементы, как прямолинейность или извилистость русла, характер дна и берегов, объем и предыдущая скорость течения, масса воды, значительно превышающая препятствие, чрезвычайная засуха или влажность в разные сезоны, относительная степень, в которой река может пострадать от осадков в ее собственном бассейне, а также от поставок, поступающих по подземным каналам из источников, настолько удаленных, что они подвержены самым разным метеорологическим воздействиям, последствия расчистки и других улучшений, постоянно происходящих в новых странах, — все это чрезвычайно трудно, а некоторые из них невозможно, узнать и измерить. В Американских Штатах за несколько лет было возведено очень много водяных мельниц, и едва ли найдется ручей в заселенной части страны, на котором не было бы нескольких мельничных запруд. При возведении плотины — процесс, который часто становится необходимым из-за постепенного уменьшения летнего течения, — или при строительстве новой плотины часто случается, что луга выше по течению затопляются, или что замедление течения распространяется обратно на плотину, расположенную выше. Это приводит к частым судебным искам. Из-за большой неопределенности фактов показания в этих случаях более противоречивы, чем в делах любого другого класса, и упорство, с которым оспариваются "причины, вызванные водой", вошло в поговорку.] Подъем каналов частично компенсируется одновременным повышением их берегов и прилегающих к ним равнин из-за отложения более мелких частиц земли и растительной плесени, принесенных с гор, без этого повышения низменности, окаймляющие все реки, были бы, как во многих случаях и есть, простыми болотами.

Все устройства, которые имеют тенденцию препятствовать этому процессу поднятия равнин, прилегающих к каналу, будь то дамбы, которые ограничивают воды и, в то же время, увеличивают скорость течения, или другие средства достижения последнего упомянутого эффекта, препятствуют восстановительной экономии природы и, наконец, приводят к образованию болот, где, будь она предоставлена самой себе, она могла бы накопить неисчерпаемые запасы богатейшей почвы и распространить их на равнинах, недоступных обычным наводнениям. [Примечание: Наносы По заполнили некоторые лагуны и болота в его дельте и превратили их в сравнительно сухую землю; но, с другой стороны, замедление течения из-за удлинения его русла и уменьшение его скорости из-за отложений в устье вынудили его воды в некоторых более высоких местах распространяться, несмотря на насыпи, и, таким образом, плодородные поля превратились в нездоровые и непродуктивные болота.—See Botter, Sulla condizione dei Terreni Maremmani nel Ferraresse. Annali di Agricoltura, etc., Fasc. v., 1863.]

Дамбы, которые, как мы видели, являются средством, наиболее часто используемым для предотвращения ущерба в результате наводнения, обычно расположены параллельно друг другу и разделены расстоянием, ненамного превышающим естественную ширину русла.

[Примечание: В случае рек, протекающих по широким аллювиальным равнинам и сильно склонных смещать свои русла, таких как По, насыпи часто оставляют между ними очень большое пространство. Дамбы По иногда находятся на расстоянии трех-четырех миль друг от друга.] Если такие стены достаточно высоки, чтобы сдерживать воду, и достаточно прочны, чтобы противостоять ее давлению, они защищают земли за ними от всех бедствий затопления, за исключением тех, которые возникают в результате фильтрации; но такие валы чрезвычайно дороги при первоначальном строительстве и обслуживании, и, как уже было показано, засыпка русла реки в ее нижнем течении песком и гравием часто влечет за собой необходимость новых расходов на увеличение высоты берегов. [Примечание: Из исследований Ломбардини явствует, что скорость подъема русла По была сильно преувеличена более ранними авторами, и на некоторых участках ее течения изменение происходит настолько медленно, что ее уровень можно рассматривать как почти постоянный. Наблюдения установили аналогичное постоянство в русле Роны и многих других важных рек, в то время как, с другой стороны, русла Адидже и Brentы, ручьев более бурного характера, значительно возвышаются над уровнем прилегающих полей.]

Поскольку длина нижнего течения По была значительно увеличена из-за заполнения Адриатики ее отложениями, скорость течения, на первый взгляд, должна была уменьшиться, а его русло соответственно повыситься. Есть множество оснований полагать, что это произошло в случае с Нилом, и одна из причин, почему тот же эффект не был более ощутимо замечен в По, заключается в том, что ограничение течения непрерывными насыпями придает ему высокую скорость, достаточную для выноса отложений, выпадающих на более низких стадиях, и более медленного движения воды. Бурные потоки имеют тенденцию выкапывать или поднимать свои русла в зависимости от наклона и характера транспортируемого ими материала. Никакой общий закон на этот счет не может быть установлен применительно к среднему и нижнему течениям рек. Условия, которые определяют вопрос о понижении или возвышении речного русла, слишком разнообразны, изменчивы и сложны, чтобы их можно было сформулировать, и их едва ли можно даже перечислить.

Однако следующее наблюдение, хотя и высказанное, по-видимому, слишком безоговорочно, слишком важно, чтобы его можно было опустить.

Реки, которые транспортируют песок, гравий, гальку, короче говоря, тяжелые минеральные вещества, имеют тенденцию поднимать свои собственные русла; реки, наполненные только мелкой, легкой землей, прорезают их глубже. Реки прерий на западе Соединенных Штатов имеют глубокие русла, потому что минералы, которые они уносят вниз, недостаточно тяжелы, чтобы противостоять порывам даже умеренного течения, и те притоки По, которые откладывают свои отложения в озерах — Тичино, Адда, Ольо и Минчо — по той же причине текут в глубоких разрезах.—Baumgarten, p. 132.

Что касается уровня русла реки По, то есть еще одно важное соображение, которому, по-видимому, не уделили того внимания, которого оно заслуживает. обратимся к вековому понижению западного побережья Адриатики, которое, по расчетам, составляет пятнадцать-двадцать сантиметров в столетие и которое, конечно, увеличивает наклон русла, а также скорость и транспортирующую силу течения По, ЕСЛИ только мы не предположим, что все русло реки, от моря до ее истоков, находится в этом понижении. Этому предположению нет доказательств, и вероятность прямо противоположна. Ибо свидетельства, хотя, возможно, и не

убедительные, указывают на возвышение тосканского побережья и даже Лигурийского побережья в точках, лежащих дальше на запад, чем истоки По. Уровень определенных участков русла реки, который Ломбардини называет постоянным, определяется не их высотой по сравнению с пунктами, расположенными ближе к морю, а относительно прилегающих равнин, и есть все основания полагать, что понижение Адриатического побережья, вызванное, как это возможно, простым весом речных отложений или более общими геологическими причинами, увеличило уклон русла реки между рассматриваемыми пунктами и морем. Таким образом, в данном случае относительное постоянство уровня реки в определенных точках может быть не обычным случаем естественного равновесия, а негативным эффектом увеличения скорости течения, которое предотвращает отложения там, где они могли бы образоваться в противном случае.] Они также сопровождаются некоторыми сопутствующими недостатками. Они лишают землю оплодотворяющих отложений вод, которые являются мощными естественными восстановителями почв, истощенных возделыванием; они увеличивают скорость и транспортирующую силу течения во время половодья, ограничивая его более узким руслом, и, следовательно, оно переносит в море землистый материал, который оно удерживает во взвешенном состоянии, и забивает гавани отложениями, которые в противном случае распространились бы по более широкой поверхности; они препятствуют дорогам и удобству речного судоходства, и никакие затраты или заботы не могут защитить их от случайного разрыва, в случае которого прилив воды через пролом более интенсивен, разрушительнее, чем естественный поток при самом высоком наводнении. [Примечание: Чтобы обезопасить город Сакраменто в Калифорнии от наводнений, которым он подвержен, на берегу реки была построена дамба, возвышавшаяся над уровнем самых высоких известных наводнений, и она была соединена ниже города с территорией, лежащей значительно выше реки. Однажды в самый разгар наводнения над городом произошел прорыв дамбы. Вода хлынула за ним и затопила нижнюю часть города, которая оставалась затопленной в течение некоторого времени после того, как река опустилась до своего обычного уровня, потому что дамба, которая была построена для отвода воды, теперь удерживала ее ВНУТРИ.

По словам Артура Янга, в нижнем течении По, где поверхность реки во время половодья значительно возвышалась над уровнем прилегающих полей из-за насыпи дамб, крестьяне в его время часто пытались обезопасить свои земли от угрозы опустошения путем прорыва дамб, пересекая реку, когда опасность становилась неминуемой, и открывая прорубь на противоположном берегу, спасая таким образом свое имущество за счет затопления имущества соседей. Он добавляет, что во время половодья судоходство по реке было полностью запрещено, за исключением почтовых и пассажирских судов, и что стражники стреляли по всем остальным; целью запрета было помешать крестьянам прибегнуть к этой мере самообороны. Путешествие по Италии и Испании, 7 ноября 1789г.

Во время разлива реки По в 1839 году в Бониццо произошел прорыв насыпи. Вода пролилась через равнину и затопила 116 000 акров, или 181 квадратную милю, на глубину от двадцати до двадцати трех футов в нижних частях. Во время майского наводнения 1872 года в дамбе близ Феррары произошел гигантский прорыв, и 170 000 акров обработанной земли были затоплены, а население в 30 000 душ было изгнано из своих домов. Во время октябрьского наводнения того же года в результате прорыва дамбы в Ревере было затоплено 250 000 акров обработанной почвы, и 60 000 человек остались без крова. Дайки получили серьезные повреждения более чем в сорока точках. Смотрите стр. 279, предыдущую версию. Во время наводнения 1856 года Луара сделала семьдесят три прорыва в своих дамбах, и таким образом, вместо сравнительно

постепенного подъема и плавного расширения своих вод, она создала семьдесят три стремительных потока, которые причинили бесконечно больший вред, чем мог бы причинить просто естественный разлив. Дамбы Миссисипи, построенные более недавно, чем дамбы По, еще недостаточно укреплены, и по этой причине трещины, вызывающие разрушительные наводнения, встречаются очень часто.]

По этим причинам многие опытные инженеры придерживаются мнения, что система продольных дамб в корне неверна, и утверждалось, что если бы реки По, Адидже и Брента не были перекрыты, как это было раньше с Нилом, и им было позволено распространять свои мутные воды по своему усмотрению, в соответствии с законами природы, наносы, которые они выносили на побережье, были бы распределены главным образом по равнинам Ломбардии. Предполагается, что их берега поднимались бы так же быстро, как и их русла, береговая линия не простиралась бы так далеко в Адриатику, и, поскольку течение ручьев, следовательно, было бы короче, наклон их русла и скорость течения не были бы так сильно уменьшены. Если бы человек также сохранил разумную долю лесов Альп и не пытался контролировать естественный сток воды с поверхности, По, как было сказано, напоминала бы Нил по всем своим существенным характеристикам и, несмотря на разницу в климате, возможно, считалась бы другом и союзником, а не врагом и захватчиком населения, живущего на его берегах.

Но Хамфрисом и Эбботом было показано, что система продольных дамб - единственная, которая может быть успешно применена на Миссисипи, и если бы мы знали примитивную географию и гидрографию бассейна По так же хорошо, как мы знаем географию и гидрографию долины великой американской реки, мы, весьма вероятно, обнаружили бы, что осуждение плана, которого придерживались древние жители Ломбардии, является слишком поспешным обобщением, и что случай с Нилом является исключением, а не примером нормального режима и состояния великой реки. [Примечание: Насыпи использовались в нижнем течении реки По по меньшей мере две тысячи лет, и в течение нескольких столетий они были соединены непрерывной цепью от моря до окрестностей Кремоны. С давних времен итальянские гидрографы стояли в первых рядах своей профессии, и итальянская литература по этой области совершенствования материалов чрезвычайно объемна, исчерпывающа и закончена.

"Наука о реках после варварских эпох, - говорит Менготти, - можно сказать, родилась и совершенствовалась в Италии". Выдающийся итальянский инженер Ломбардини опубликовал в 1870 году под названием *Руководство allo studio dell' "idrologia fluviale e dell' Idraulica practica"*, которое служит как кратким изложением последних достижений этой науки, так и указателем литературы по данному предмету. Поэтому у студента-профессионала, так же как и у географа, будет очень частая возможность консультироваться с итальянскими властями, и в очень ценном отчете Хамфриса и Эббота о Миссисипи говорится, что Америка недавно внесла свой вклад в наши потамологические знания, которые по научному интересу и практической полезности не уступают лучшим европейским разработкам в той же области исследований.]

Но в любом случае, эти теоретические возражения являются удачными советами. Строительство дамб на реке По и, вероятно, на некоторых ее притоках было начато еще до того, как у нас появились какие-либо заслуживающие доверия физические или политические летописи провинций, которые они орошают. Цивилизация долины приспособилась к этим условиям, и интересы, которые могут быть принесены в жертву сменой системы, слишком обширны, чтобы рисковать тем, что при нынешнем состоянии наших знаний может

рассматриваться только как сомнительный эксперимент. [Примечание: Дюпеншель посоветовал прибегнуть к "героическому средству" - пожертвовать нижними этажами домов в городах, подверженных разливу рек, или переоборудовать их в подвалы, засыпать улицы и беспрепятственно пропускать воду наводнений по прилегающей стране и, таким образом, позволить ей поднять уровень почвы до уровня самых высоких разливов.—*Traite d'Hydraulique et de Geologie Agricole*, Paris, 1868, p. 241.]

Насыпи реки По, хотя они имеют огромную протяженность и на их возведение были потрачены столетия, уступают по величине дамбам Миссисипи, которые были сооружены едва ли за сто лет и сравнительно немногочисленным населением. На правом, или западном, берегу реки дамба простирается, лишь изредка прерываясь высокими утесами и устьями рек, на расстояние более тысячи ста миль. Левый берег, как правило, выше правого, и с этой стороны непрерывная насыпь не нужна; но общая протяженность дамб Миссисипи, включая дамбы нижнего течения ее притоков и ее протоковых или естественных истоков, составляет не менее 2500 миль. Таким образом, они представляют собой не только одно из величайших материальных достижений американского народа, но и одну из самых замечательных систем физического совершенствования, которые когда-либо были реализованы в наше время.

Те, кто осуждает систему продольных насыпей, часто советуют, что в случаях, когда от этой системы нельзя отказаться, не принеся при этом в жертву существующие интересы, высоту дамб следует значительно уменьшить, чтобы они не создавали препятствий для бокового распространения чрезвычайных наводнений, и что их следует снабдить шлюзами для беспрепятственного впуска воды всякий раз, когда они могут выйти из берегов. Там, где дамбы не были возведены или где их высота была уменьшена, предлагается соорудить с удобными интервалами поперечные насыпи средней высоты, идущие от берегов реки через равнины к холмам, которые их ограничивают. Утверждается, что эти меры уменьшат силу наводнений, позволив водам распространяться по большей поверхности, и, таким образом, замедляя течение речных течений, в то же время обеспечат отложение удобряющего ила на всей почве, покрытой наводнением. [Примечание: Система, описанная в тексте, по существу является египетским методом, поскольку древние плотины на Ниле были построены скорее для удержания, чем для отвода воды.]

Розе, выдающийся французский инженер, предложил метод уменьшения разрушительных последствий наводнений, цель которого - объединить преимущества всех других систем и в то же время устранить возражения, которым все они в той или иной степени подвержены. [Footnote: *Moyens de forcer les Torrents de rendre une partie du sol qu'ils ravagent, et d'empêcher les grandes Inondations.*] План Розет рекомендован своей простотой и дешевизной, а также удобством и быстротой исполнения, и на него благосклонно смотрят многие люди, очень компетентные в подобных вопросах. Однако он ни в коем случае не может быть применен повсеместно, хотя часто, несомненно, оказывался бы весьма полезным в связи с мерами, применяемыми в настоящее время на юго-востоке Франции. Он предлагает начать с амфитеатров, в которых так часто поднимаются горные потоки, покрыв их склоны и заполнив их русла рыхлыми каменными блоками, а также соорудив у их истоков и в других узких местах русел потоков проницаемые барьеры из того же материала, нагроможденного беспорядочно, во многом по методу, применявшемуся древними римлянами в их северных провинциях для аналогичной цели. Он предполагает, что таким образом можно было бы снизить скорость течения и значительно уменьшить количество переносимой гальки и гравия, которые,

увеличивая механическую силу воды, значительно усугубляют ущерб от наводнений. Когда ручей достигнет той части своего русла, где он ограничен почвой, пригодной для обработки и требующей затрат на охрану, он предлагает разместить вдоль одного или обоих берегов, в зависимости от обстоятельств, ряд кубических каменных блоков или каменных столбов высотой и шириной в три-четыре фута на расстоянии около одиннадцати ярдов друг от друга. Расстояние между двумя линиями или между линией и противоположным высоким берегом, конечно, можно было бы определить путем наблюдения за шириной быстрого течения при сильных паводках. В качестве вспомогательной меры следует построить небольшие канавы и насыпи или низкие стены из гальки из ряда блоков поперек защищаемой территории, почти под прямым углом к течению, но с небольшим наклоном вниз и на удобном расстоянии друг от друга. Розет считает, что правильный интервал составлял бы 300 ярдов, и очевидно, что, если он прав в своем главном принципе, живые изгороди, ряды деревьев или даже обычные заборы во многих случаях подходили бы для такой же цели, как насыпи, траншеи или низкие стены. Он утверждает, что каменные блоки или колонны будут сдерживать боковые течения, чтобы заставить их сбрасывать всю гальку и гравий в основное русло, где они будут перекачиваться до тех пор, пока не превратятся в песок или ил, а поперечные препятствия будут задерживать воду на почве достаточно долго, чтобы обеспечить отложение ее удобрильной слизи. В поддержку взглядов автора приводятся многочисленные факты, и я полагаю, что найдется немного жителей сельских округов, чьи собственные наблюдения не послужат свидетельством, подтверждающим их обоснованность. [Примечание: Влияние деревьев и других отдельно стоящих препятствий на сдерживание потока воды особенно отмечено Палисси в его эссе о воде и фонтанах, стр. 173, издание 1844 года. "Во многих частях Франции, - говорит он, - и особенно в Нанте, есть деревянные мосты, где, чтобы преодолеть напор воды и плавучего льда, которые могли бы повредить опоры упомянутых мостов, в русло рек над упомянутыми опорами вбили вертикальные бревна, без которых они вряд ли устояли бы. И точно так же деревья, посаженные вдоль гор, во многом приглушают буйство стекающих с них вод".

Ломбардини придает большое значение посадке рядов деревьев поперек течения на участках, подверженных затоплению.—*Esame degli Studi sul Tevere, Section 53, and Appendice, Sections 33, 34.*]

Устранение препятствий.

Устранение препятствий в руслах рек с углублением дна или взрывом горных пород, размывание отложений и локальное увеличение глубины воды за счет сужения канала выступающими из берегов отрогами или другими сооружениями и, наконец, перекрытие изгибов и, таким образом, сокращение течения ручья, уменьшение сопротивления его берегов и дна и придание руслу более быстрого уклона - все это использовалось не только для облегчения навигации, но и как вспомогательное средство к более эффективным способам предотвращения наводнений. Но полоса, удаленная из одной точки, почти наверняка сформируется заново в том же или другом месте, что приводит к возникновению вредных вихрей и непредвиденным отклонениям течения. [Примечание: Введение новой системы отрогов с параболическими изгибами было воспринято во Франции с огромной пользой.—*Annales du Genie Civil*, Май, 1863.] и перекрытие излучин, хотя иногда и осуществляется самой природой и иногда выгодно в бурных потоках, берега которых защищены прочными каменными стенами или другими искусственными сооружениями, редко создает постоянное русло, и, кроме того, возросшая скорость течения через новый разрез часто пагубно влияет на режим

реки на значительном расстоянии ниже. [Примечание: К этой практике иногда прибегали на Миссисипи с пользой для судоходства, но совсем другой вопрос, не обошлось ли это преимущество слишком дорого из-за повреждения берегов в более низких точках. Если мы предположим, что судоходное течение реки составляет 1600 миль, измеряемых ее естественным руслом, с уклоном в 800 футов, то мы получим падение в шесть дюймов на милю. Если сократить длину канала до 1200 миль за счет сокращения изгибов, падение увеличится до восьми дюймов на милю. Увеличение скорости, возникающее в результате этого увеличения наклона, невозможно вычислить без учета других элементов, таких как глубина и объем воды, уменьшение прямого сопротивления и т.п., Но почти в любом предполагаемом случае этого было бы достаточно, чтобы оказать значительное влияние на высоту наводнений, отложение наносов в канале, на берегах и на выходе, эрозию берегов и другие точки, имеющие большое географическое значение.

Река По на тех участках своего течения, где насыпи оставляют большое пространство между ними, часто срезает изгибы своего русла и выпрямляет его русло. Эти короткие пути называются сальти, или скачками, и иногда расстояние между их концами сокращается на несколько миль. В 1777 году сальто Коттаро сократило расстояние с 7000 метров на 5000, или, другими словами, сократило длину реки на пять километров, или примерно на три мили, а в 1807 и 1810 годах два сальто Моццаноне произвели еще большее сокращение.]

Комбинация методов.

В целом очевидно, что ни один из ранее применявшихся или предлагаемых методов предотвращения бедствий, возникающих в результате разливов рек, не способен к универсальному применению. Каждая из них подходит для конкретного случая. Но гидрография почти каждой значительной реки и ее притоков охватывает большинство особых случаев, наиболее известных форм поверхностной циркуляции жидкости. Ибо реки, как правило, начинаются в горах, пересекают равнины и впадают в море; они представляют собой бурные потоки у своих истоков, набухающие потоки в среднем течении, спокойные течения, текущие молли-флумин, в конце. Следовательно, на разных участках их русла могут последовательно находить применение различные методы контроля и использования, и есть все основания полагать, что при разумном применении всех этих методов каждая великая река может быть в значительной степени лишена своей пагубной силы и поставлена в зависимость от использования, удобства и господства человека. [Примечание: О средствах защиты от затопления см. ценную статью Ломбардини "Sulle Inondazioni avvenute в вопросе о предельных темпах во Франции". Милан, 1858.

Не может быть никаких сомнений в том, что в случае рек, которые получают питание в значительной степени из горных ручьев, методы, описанные в предыдущей главе и недавно примененные на юго-востоке Франции для прекращения образования и уменьшения силы ливневых потоков, оказались бы столь же полезными в качестве профилактического средства от наводнений. Они одновременно замедлили бы поступление поверхностных вод и уменьшили бы сброс наносов в реки, действуя таким образом одновременно против двух наиболее эффективных причин разрушительных наводнений. См. Главу III., стр. 316 далее]

Плотины на Ниле.

"История говорит нам, - говорит Менготти, - что Нил стал ужасным и разрушительным для древнего Египта вследствие того, что был ограничен возвышенными дамбами от границ Нубии до моря. Поскольку эти барьеры не могли противостоять напору его вод на такой высоте, наводнения прорвали его крепостные валы, иногда с одной стороны, иногда с другой, и затопили равнины, которые лежали намного ниже уровня его течения Во время одного из своих ужасных разливов Нил затопил большую часть населения. Тогда египтяне поняли, что они напрасно борются с природой, и они решили убрать дамбы и позволить реке расширяться в боковом направлении и поднимать своими отложениями поверхность полей, граничащих с ее руслом ". [Footnote: *Idraulica Fisica e Sperimentale*. 2d edizione, vol. i., pp. 131, 133.]

Оригинальные тексты цитируемых Менготти отрывков из латинских переводов Диодора Сицилийского и Плутарха, а также из Плиния Старшего никоим образом не подтверждают это утверждение, хотя наиболее важный из них, из Диодора Сицилийского, возможно, не противоречит ему. Ни в одном из них не говорится о демонтаже дамб, и я понимаю, что все они относятся к смешанной системе насыпей, водохранилищ и каналов, которые использовались в Египте на протяжении всего периода, о котором у нас есть четкая информация. Я полагаю, что катастрофические наводнения, на которые ссылаются рассматриваемые авторы, были просто экстраординарными наводнениями того же характера, что и те, которые были частыми в более поздние периоды египетской истории, и я не нахожу ничего в подтверждение предположения, что непрерывные насыпи вдоль берегов Нила когда-либо существовали, пока они не были построены Мехметом Али. [Примечание: Постепенное поднятие дна Нила из-за осадочных отложений, из-за удлинения дельты и последующего уменьшения наклона русла реки, или, как предполагали некоторые, хотя и без всякой вероятности, из-за векового подъема побережья, сделало необходимым некоторое изменение в гидравлическом устройстве Египта. Мехмету Али посоветовали использовать систему продольных дамб, и он перегородил реку от Джебель-Силсилех до моря дамбами высотой шесть или семь футов и толщиной двадцать футов. Подобные насыпи были сделаны и вокруг Дельты. Эти дамбы снабжены поперечными насыпями, шлюзами для впуска и каналами для распределения воды, и они служат скорее для удержания воды и регулирования ее течения, чем для ее исключения. *Clot Bey, Apercu sur l'Egypte*, ii., 437.]

Целью плотин на реке По и, за немногими исключениями, на других европейских реках всегда было удерживать воды наводнений и переносимый ими твердый материал в пределах как можно более узкого русла и полностью предотвращать их перетекание на прилегающие равнины. Цель египетских дамб и каналов противоположна, а именно: рассеивать набухающие воды и их отложения по как можно более широкой поверхности, накапливать их до тех пор, пока почва, которую они покрывают, полностью не пропитается ими и не обогатится, а затем направлять их по другим участкам, требующим более длительного или повторного погружения, и, в общем, не допускать утечки драгоценной жидкости, кроме как путем испарения и инфильтрации.

Озеро Моэрис, будь то полностью искусственная выемка или естественный бассейн, превращенный насыпями в водохранилище, было спроектировано главным образом с той же целью, что и заграждение, построенное Мужель-беем поперек двух больших рукавов, окружающих Дельту, а именно как резервуар для постоянного снабжения водой измученной жаждой почвы. Но одних этих искусственных мер было недостаточно. Были прорыты каналы для сбора воды на нижних стадиях реки и проведения ее далеко вглубь страны, а поскольку всего

этого было все еще недостаточно, были прорыты сотни тысяч колодцев, чтобы поднять из недр и распространить по поверхности воду, которая, просачиваясь из русла реки, пропитывает нижние слои всей долины. [Примечание: Говорят, что только в Дельте для орошения используется 50 000 колодцев.]

Если бы система высоких непрерывных дамб, подобных тем, что были возведены в По, действительно была принята в Египте в эпоху ранних династий, когда власть и воля к осуществлению самых грандиозных материальных проектов были столь характерны для правительства этой страны и сохранялись на протяжении более поздних эпох, а воды ежегодных паводков, таким образом, постоянно предотвращались от затопления земли, то вполне возможно, что продуктивность небольшого участка пригодной для обработки почвы в долине Нила могла бы долгое время поддерживаться искусственным орошением и внесением навоза. Но природа, наконец, взбунтовалась бы, и за столетия до нашего времени могучая река разорвала бы оковы, которыми бессильный человек тщетно пытался сковать свои разливающиеся воды, плодородные поля Египта превратились бы в промозглые болота, а затем, возможно, в каком-то отдаленном будущем, когда изгнание человека позволило бы постепенно восстановить первобытное равновесие, снова превратились бы в роскошные сады и пахотные земли. К счастью, sapientia Aegyptiorum, мудрость египтян, научила их лучшему. Они приглашали и приветствовали, а не отталкивали скользкие объятия Нила, и его милости с древнейших времен были величайшим материальным благословением, которым природа когда-либо одаривала людей. [Примечание: При глубоком бурении не было обнаружено какой-либо существенной разницы в количестве или качестве отложений Нила в течение сорока или пятидесяти, или, как некоторые подсчитывают, в течение ста столетий. Из того огромного запаса плодородной земли, из которого эта река черпает три-четыре дюйма удобряющего материала, который она разносит по почве Египта каждые сто лет, а не из Белого Нила, ибо эта река сбрасывает почти все свои взвешенные вещества в широком расширении и медленном течении своего русла к югу от десятого градуса северной широты. Не похоже также, что большой вклад в нанесение наносов вносит река Бахр-эль-Азрек, которая протекает по лесам на большей части своего русла. Старый европеец, живший в Египте и хорошо знакомый с верховьями Нила, сообщил мне, что почти вся земля, которой насыщены его воды, обрушена Таказзе.]

Отложения Нила.

Нил больше, чем все реки Ломбардии вместе взятые, [Примечание: Из ежедневных измерений в течение четырнадцати лет — с 1827 по 1840 год — установлено, что средний расход воды в Понте Лагоскуро, ниже впадения его последнего притока, составляет 1720 кубических метров, или 60 745 кубических футов, в секунду. Наименьший объем поставки составляет 186 кубических метров, или 6569 кубических футов, наибольший - 5156 кубических метров, или 152 094 кубических фута. Средний приток Нила составляет 101 000 кубических футов в секунду, из чего следует, что По вносит в Адриатику на шесть десятых больше воды, чем Нил в Средиземное море, - результат, который удивит большинство читателей.]

Стоит помнить, что среднее течение Роны почти идентично среднему течению По, а среднее течение Рейна почти такое же. Хотя По получает четыре десятых своей воды из озер, в которые впадающие в них ручьи сбрасывают твердые вещества, приносимые ими с гор, ее отложения в Адриатическом море составляют по меньшей мере шестьдесят или семьдесят процентов.

больше, чем те, которые доставляются в Средиземное море по реке Рона, которая получает большую часть своих запасов из горных и бурных притоков. Эти притоки несут много наносов в Женевское озеро и Лак-де-Бурже, но общая эрозия реки По и ее притоков должна быть значительно большей, чем в системе Роны. Рейн уносит в море гораздо меньше наносов, чем любая из двух других рек.—*Ломбардини, Cargiamenti nella condizione del Po*, стр. 29, 39.

Средний расход Миссисипи составляет 675 000 кубических футов в секунду, и, соответственно, эта река выбрасывает в море примерно в одиннадцать раз больше воды, чем По, и более чем в шесть с половиной раз больше, чем Нил. Сток Миссисипи оценивается в одну четвертую часть осадков в ее бассейне — безусловно, очень большая доля, если учесть скорость испарения во многих частях бассейна и вероятные потери в результате инфильтрации. Отчет Хамфриса и Эббота, стр. 93.

Площадь бассейна Миссисипи в сорок шесть раз больше площади бассейна По, со среднегодовым количеством осадков в тридцать дюймов, в то время как в бассейне По, по крайней мере согласно официальной статистике, выпадает сорок дюймов осадков. Следовательно, спад в первом на четверть меньше, чем во втором. Помимо этого, Миссисипи практически ничего не теряет из-за отвода своих вод для орошения. Следовательно, измеренный расход воды в Миссисипи пропорционально намного меньше, чем в По, и мы имеем право заключить, что разница частично обусловлена утечкой воды из русла или, по крайней мере, из бассейна Миссисипи, по подземным каналам.

Эти сравнения интересны в отношении запасов, поступающих морем непосредственно из крупных рек, но они не дают верного представления о реальном объеме последних. Возьмем случай с Нилом и По: у нас есть основания предполагать, что из притоков первого отводится сравнительно мало воды для орошения, но для этой цели из его главного ствола забирается огромное количество воды ниже того места, где он принимает свой последний приток. Это количество в настоящее время увеличивается настолько быстро, что Элизи Реклю предвидит день, когда весь маловодный поток будет поглощен новыми устройствами для удовлетворения потребностей расширенного и усовершенствованного сельского хозяйства. С другой стороны, в то время как притоки По отводят большое количество воды в оросительные каналы, главный ствол теряет при этом практически ничего, за исключением Чивассо. Необходимы достоверные данные, которые позволили бы нам оценить, насколько эти различные способы использования воды уравнивают друг друга в рассматриваемом случае. Возможно, канал Кавур и другие предлагаемые в настоящее время ирригационные каналы в один прекрасный день смогут перехватывать такую же значительную часть воды нижнего По, какую египетские дамбы, шадуфы и паровые насосы забирают у Нила.

При сравнении характера этих трех рек важно учитывать еще одно обстоятельство. Река По протекает почти с востока на запад, и она и ее притоки не подвержены никаким другим различиям метеорологических условий, кроме тех, которые всегда существуют между горами и равнинами. Течение Нила и Миссисипи в основном северное и южное. Истоки Нила находятся в очень влажном регионе, его нижнее течение на протяжении многих сотен миль протекает в почти без осадков широтах с огромной испаряющей способностью, в то время как количество осадков велико по всей системе Миссисипи, за исключением бассейнов некоторых ее западных притоков.] она осушает бассейн в пятьдесят, возможно, даже в сто раз большей протяженности, на ее берегах человек жил, вероятно, вдвое дольше. Но его географический

характер не сильно изменился за весь период зарегистрированной истории, и, хотя его истоки несколько менялись в количестве и положении, его исторически известные выходы в море незначительны по сравнению с выходами По и соседних ручьев. Отложения Нила, естественно, больше в Верхнем Египте, чем в Нижнем. Установлено, что за последние семнадцать столетий почва в Фивах поднялась примерно на семь футов, а в Дельте подъем был, безусловно, более чем вдвое меньше.

Следовательно, мы, вероятно, не превзойдем истину, если предположим, что ежегодно затопляемая поверхность Египта поднималась в среднем на десять футов. [Примечание: Фраас и Эйт утверждают, что у нас нет достоверных данных для расчета ежегодного или векового подъема почвы Египта за счет наносов Нила. Депозит, по их словам, варьируется из-за неравномерности течения и особенно из-за вмешательства человека в процессы природы до такой степени, что делает любое вероятное вычисление суммы совершенно невозможным.— Fraas, *Aus dem Orient*, pp. 212, 213.

Осадочный материал, переносимый Нилом, несомненно, можно было бы оценить с приблизительной точностью путем тщательного наблюдения за соотношением взвешенного ила и воды на разных станциях и в разные сезоны года в течение нескольких последовательных лет. Фигари Бей утверждает, что на низких стадиях вода Нила содержит мало наносов или вообще не содержит их, и что наибольшая их доля приходится примерно на конец июля и, конечно, пока река все еще поднимается. Эксперименты в Хартуме в то время года показали наличие твердого вещества в пропорции один к тысяче по весу. Количество относительно больше в Каире, и этот факт показывает, что река получает больше земли в результате эрозии своих берегов, чем откладывает на своем дне, и, следовательно, она должна расширять свое русло, если только мы не предполагаем, что в устье Нила на протяжении веков берег был понижен, что привело к увеличению наклона русла реки и, следовательно, к увеличению скорости течения, достаточной для того, чтобы вынести землю со дна и смешать ее с течением.

Гершелл утверждает, что наносы Нила составляют 1 к 633 по весу, и вычисляет все годовое количество в 140 миллионов тонн.— Физическая география, с. 231.

Средняя доля осадочного материала в водах Миссисипи рассчитывается как от 1 до 1500 по весу и от 1 до 2900 по объему, а общее годовое количество составляет 812 500 000 000 фунтов, что покрывает одну квадратную милю на глубину 214 футов.—Хамфрис и Эбботт, Отчет, стр. 140.] в течение последних 5000 лет, или вдвое с половиной больше периода, в течение которого нам известна история По. [Примечание: Мы с полной уверенностью можем предположить, что долина Нила была заселена человеком по меньшей мере 5000 лет назад. Даты египетского летоисчисления неопределенны, но я полагаю, что ни один исследователь не оценивает возраст великих пирамид менее чем в сорок столетий, и строительство таких сооружений предполагает существование уже древней цивилизации.

Интересным фактом является то, что древнеегипетская система насыпей и каналов, вероятно, более древняя, чем геологические изменения, которые превратили Миссисипи из прозрачного потока в мутный и привели к образованию обширной дельты в устье этой реки. Хамфриз и Эбботт приходят к выводу, что дельта Миссисипи начала свое наступление на Мексиканский залив не более 4400 лет назад, до этого периода, по их мнению, Миссисипи была "сравнительно чистым потоком", приносившим в море очень мало наносов. Текущая скорость продвижения дельты

составляет 262 фута в год, и есть основания полагать, что сумма депозита долгое время была примерно постоянной.— Отчет, стр. 435, 436.]

Как я заметил, площадь возделываемой почвы сейчас гораздо менее обширна, чем при династиях фараонов и Птолемеев; ибо — хотя из-за подъема русла реки наводнения теперь получили более широкое ЕСТЕСТВЕННОЕ распространение — трудолюбие древних египтян проводило воды Нила по огромной поверхности, которой они сейчас не достигают.

Если бы Нил был заложен, подобно реке По, все эти отложения, за исключением тех, которые содержались в воде, отводимой по каналам или иным способом забираемой из реки для орошения и других целей, вскоре были бы вынесены в море. Это должно было быть значительное количество, поскольку Нил удерживает некоторое количество земли во взвешенном состоянии в любое время года, за исключением самого низкого уровня воды, гораздо большей части во время паводка, и орошение, должно быть, продолжалось в течение всего года. Точное количество наносов, которые были бы таким образом распределены по почве, является предметом догадок, но, хотя оно и было большим, оно было бы намного меньше, чем отложилось в результате наводнений, и непрерывные продольные насыпи вынудили бы Нил переносить в Средиземное море огромное количество сверх того, что он фактически отложил в этом море. Средиземное море мелководно на несколько миль от берега вдоль всего побережья Дельты, а большие заливы или лагуны в пределах береговой линии, которые сообщаются как с рекой, так и с морем, имеют небольшую глубину. Эти лагуны заполнили бы речные отложения, и все еще оставалось бы достаточно избыточной земли, чтобы расширить Дельту далеко в Средиземное море.

[Примечание: Нынешнее ежегодное расширение дельты, если и заметно, то, во всяком случае, очень мало. По данным некоторых авторитетных источников, каждый год в каждом устье Нила добавляется по несколько гектаров. Другие, среди которых я могу упомянуть Фрааса, отрицают наличие какого-либо расширения вообще, поскольку отложение уравнивается вековым понижением побережья.

Элизи Реклус утверждает, что дельта поднимается примерно на 40 дюймов в год.—La Terre, i., p. 500.]

Засорение устьев рек.

Устья значительной части рек, известных древнему мореплаванию, уже были перекрыты песчаными косами или речными отложениями, а морские подходы к речным гаваням, часто посещаемым кораблями Финикии и Карфагена, Греции и Рима, на значительном расстоянии от берега обмелели. Наклон нижнего течения почти каждого известного русла реки был значительно уменьшен в течение исторического периода, и ничто, кроме большого объема воды или исключительной скорости течения, в настоящее время не позволяет нескольким крупным рекам, таким как Амазонка, Ла-Плата, Ганг и, в некоторой степени, Миссисипи, выносить свои отложения на достаточную глубину, чтобы предотвратить образование серьезных препятствий для судоходства. Но разрушение их берегов и перенос земной массы в море их течениями постепенно заполняют устья рек даже во время этих мощных наводнений, и если угрожающее зло не будет предотвращено действием геологических сил или искусственных приспособлений, более эффективных, чем землесосные машины, разрушение

каждой гавани в мире, в которую впадает значительная река, неизбежно произойдет в недалеком будущем.

Этот результат, возможно, последовал бы в каком-то неисчислимо отдаленном будущем, если бы человек не заселил землю, как только природные силы, сформировавшие ее поверхность, достигли такого приблизительного равновесия, что его существование на земном шаре стало возможным; но общий эффект его промышленной деятельности заключался в том, что он значительно ускорил его. Реки в странах, от природы покрытых лесами и никогда не заселенных человеком, используют небольшое количество земли и гравия, которые они транспортируют, главным образом для поднятия своих русел и образования равнин в своих бассейнах. В верхнем течении, где течение наиболее быстрое, они наиболее сильно нагружены грубыми перекатами или взвешенными веществами, и во время наводнений они оседают на своих берегах в горных долинах, где они поднимаются; в среднем течении более легкий грунт покрывают дно их расширяющихся бассейнов и образуют равнины умеренной протяженности; мелкий ил, который разносится дальше, осаждается на еще более обширной площади или, если его уносит в море, в значительной степени быстро уносится далеко морскими течениями и в конце концов опускается в глубокую воду. "Улучшение" человеком почвы усилило эрозию с ее поверхности; его меры по ограничению бокового распространения воды во время наводнений вынуждают реки переносить к своим устьям землю, образовавшуюся в результате этой эрозии, даже в их верхнем течении; и, следовательно, отложения, которые они откладывают у своих истоков, не только намного больше по количеству, но и состоят из более тяжелых материалов, которые легче опускаются на дно моря и труднее удаляются морскими течениями.

Приливное движение океана, глубоководные течения и волнение внутренних вод ветром поднимают песок, разбросанный по дну разливыми потоками или принесенный горными потоками, и выбрасывают его на сушу или откладывают в защищенных бухтах и укромных уголках побережья — ибо течение сильнее отлива, прилив сильнее волны прилива. Этой причине нанесения ущерба гаваням человек не в силах противостоять любыми доступными в настоящее время средствами; но, как мы видели, кое-что можно сделать, чтобы предотвратить деградацию возвышенностей и уменьшить количество земли, которая ежегодно вывозится с гор, с плоскогорий и с берегов рек, чтобы поднять дно моря.

Эта последняя причина закупорки портов, хотя и является активным агентом, тем не менее, во многих случаях является менее мощной из двух. Земля, взвешенная в нижнем течении речных течений, легче морского песка, речная вода легче морской, и, следовательно, если наземный поток входит в море в значительном объеме, его вода течет поверх морской и уносит с собой ил до тех пор, пока он не унесет его далеко от берега, или, как это бывает чаще, смешивается с каким-нибудь морским течением и переносит его осадок в отдаленное место отложения. Земля, выносимая из устьев Нила, частично переносится волнами, которые выбрасывают морской песок на берег, и оседает в глубокой воде, частично переносится течением, которое течет на восток и север вдоль берегов Египта и Сирии, и оседает в каждом уголке берега - и среди прочего, к большому ущербу для Суэцкого канала, в искусственной гавани на его северной оконечности, — а частично уносится до тех пор, пока не найдет последнее пристанище в северо-восточном углу Средиземного моря. [Примечание: "Поток несет эту грязь и т. Д. Сначала дальше на восток и позволяет ей падать только там, где сила течения ослабевает. Этим объясняется постоянное продвижение суши к морю вдоль сирийского побережья, вследствие чего Тир и Сидеон лежат уже не на берегу, а на некотором расстоянии вглубь страны. То, что Нил

вносит свой вклад в образование этих отложений, легко увидеть даже ненаучному наблюдателю по окрашенному и мутному характеру воды на протяжении многих миль от его устья. Корабли часто сталкиваются с плавающими массами нильского ила, и доктор Кларк так описывает случай такого рода:

Пока мы сидели за столом, мы услышали, как матросы, бросавшие поводок, внезапно закричали: "Три с половиной!" Корабль сбросил ход и развернулся. Когда она пришла в себя, стало видно, что вся поверхность воды покрыта толстым слоем черной грязи, которая простиралась так далеко, что казалась островом. В то же время настоящей суши нигде не было видно — даже с верхушки мачты, - и не было найдено ни какого-либо уведомления о такой отмели, ни какой-либо карты на борту. Дело в том, как мы узнали впоследствии, что слой ила, простирающийся от устьев Нила на много миль в открытое море, образует подвижные отложения вдоль египетского побережья. Если этот осадок переносится вперед мощными течениями, он иногда поднимается на поверхность и беспокоит моряка внезапным появлением отмелей там, где, судя по картам, он ожидает значительной глубины. Но эти слои грязи, на самом деле, нисколько не опасны. Как только корабль натывается на них, они сразу же распадаются, и фрегат может совершенно безопасно следовать своим курсом там, где неопытный лоцман, введенный в заблуждение своими измерениями, каждую минуту ожидал бы сесть на мель ". —Боттгер, "Дас Митчнер", стр. 188, 189.

Это явление не характерно для данной местности, и его часто наблюдают в Бенгальском заливе и других крупных морских устьях.]

Таким образом, земля, взрыхленная грубым абиссинским лемехом и смытая дождями с холмов Эфиопии, с которых человек лишил их защитных лесов, способствует поднятию равнин Египта, обмелению морских каналов, ведущих к городу, построенному Александром близ устья Нила, нарушению искусственного сообщения между Средиземным и Красным морями и засорению гаваней, прославившихся финикийской торговлей.

Отложения рек Тосканы.

Арно и все реки, берущие начало на западных склонах и отрогах Апеннин, уносят огромное количество ила в Средиземное море. Не может быть никаких сомнений в том, что объем переносимого таким образом грунта намного больше, чем был бы, если бы почва в верховьях этих рек продолжала защищаться от вымывания лесами; и столь же мало сомнений в том, что количество, уносимое в море реками Западной Италии, значительно увеличивается за счет искусственных насыпей, поскольку таким образом предотвращается распространение по поверхности осадочного вещества, которым они заполнены. Всего за несколько столетий западное побережье Тосканы продвинулось на несколько миль в сторону моря. Морское дно на большом расстоянии поднялось, и, конечно, относительная возвышенность суши над ним уменьшилась; гавани были засыпаны и разрушены; образовались длинные линии прибрежных дюн, а уменьшившийся наклон русел рек вблизи их устьев привел к тому, что их воды вышли из берегов и превратили их в чумные болота. Таким образом, территориальная протяженность Западной Италии значительно увеличилась, но количество почвы, пригодной для обитания и обработки человеком, в еще большей пропорции уменьшилось. Побережье древней Этрурии было заполнено крупными торговыми городами, а их сельские окрестности были населены многочисленным и процветающим населением. Но приморская Тоскана долгое время была одним из самых нездоровых районов христианского мира; на знаменитом этрусском рынке

Популонию почти нет жителей; побережье почти полностью обезлюдело, а малярийные лихорадки распространили свои опустошительные действия далеко вглубь страны.

Эти результаты, конечно, нельзя полностью приписывать действиям человека. В значительной степени они обусловлены геологическими причинами, над которыми человек не властен. Почва большей части Тосканы становится пастообразной, даже почти текучей, как только ее увлажняют, а когда она полностью насыщается водой, она течет как река. Такая почва, как эта, не была бы полностью защищена лесом, и, действительно, теперь было бы трудно ограничить ее достаточно надолго, чтобы позволить ей покрыться лесной растительностью. Тем не менее, когда-то он определенно был поросшим лесом, и реки, протекающие через него, должны были тогда быть гораздо менее насыщены землистым веществом, чем в настоящее время, и они, должно быть, уносили в море меньшую долю своих наносов, когда могли свободно откладывать их на своих берегах, чем с тех пор, как они были ограничены дамбами.

В общем, верно, что вмешательство человека до сих пор, казалось, гарантировало окончательное истощение, гибель и запустение каждой области природы, которую он подчинил своему владычеству. Аттила всего лишь придал энергичное и живописное выражение тенденциям человеческой деятельности, воплощенным в нем самом, когда сказал, что "там, где ступали копыта его лошади, не росла трава". Примеров, когда вторая цивилизация процветала на руинах древней культуры, немного, а земли, когда-то ставшие непригодными для жизни из-за действий человека или пренебрежения им, как правило, были навсегда заброшены как безнадежно невозвратные. Как я уже отмечал ранее, вопрос огромной важности заключается в том, насколько практически возможно восстановить сад, который мы загубили, и это проблема, на которую опыт проливает мало света, потому что до сих пор было предпринято мало преднамеренных попыток физического восстановления в масштабах, достаточно больших, чтобы оправдать общие выводы в каком-либо одном классе случаев.

Долины и берега Тосканы составляют, однако, поразительное исключение из этого правила. Успех, с которым человеческое руководство сделало доступными действия самой природы для восстановления ее нарушенной гармонии в Валь-ди-Кьяна и Тосканской Маремме, является одним из самых благородных, если не самым блестящим достижением современной инженерии, и, рассматриваемый во всех его аспектах по великому вопросу, о котором я только что говорил, он, как пример, имеет большее значение для общих интересов человечества, чем самая гордая работа по внутреннему совершенствованию, которую когда-либо создавали механические средства. Работы в Валь-ди-Кьяна состояли главным образом в том, чтобы таким образом регулировать поступление поверхностных вод в нее и через нее, чтобы заставить их откладывать осадочный материал по воле инженеров и тем самым поднимать земли, ставшие нездоровыми и непригодными для сельскохозяйственного использования из-за застоя воды; улучшения в Маремме включали как этот метод повышения уровня почвы, так и предотвращение смешивания соленой воды с пресной в прибрежных болотах и мелководных заливах, что считается очень активной причиной развития малярийных заболеваний.

[Примечание: Общеизвестным является тот факт, что смешивание соленой и пресной воды в прибрежных болотах и лагунах наносит вред санитарному состоянию окрестностей, хотя точная причина, по которой смесь того и другого должна быть более вредной, чем любая из них по отдельности, не совсем ясна. Было высказано предположение, что попадание соленой воды в

лагуны и реки убивает многие пресноводные растения и животных, в то время как пресная вода одинаково смертельна для многих морских организмов, и что при разложении останков образуется ядовитая минсмата. Однако были предложены и другие теории. Вся тема полностью и умело обсуждается доктором Сальваньоли Маркетти в приложении к его ценному "Раппорту о Бонификаменто Маремме Тоскане". Смотрите также "Экономико-статистические воспоминания сулле Маремме Тоскане" того же автора. Иного взгляда на этот предмет придерживаются Раффанини и Орландини в "Анализе историко-физико-экономической неразрешимости" Нелле Маремме Тоскане, Флоренция, 1869. Смотрите также важные мемуары Д. Панталеони "О растительных миазмах и о Малатти-миазматиче", в которых оспариваются взгляды Сальваньоли на этот счет.]

Улучшения в Тосканской Маремме.

При благоустройстве Тосканской Мареммы возникли огромные трудности. Территория, подлежащая рекультивации, была обширной; целебные места отступления для рабочих и инспекторов были отдаленными; русла рек, которые подлежали контролю, были длинными, а их естественный уклон небыстрым; некоторые из них, поднимаясь в лесистых районах, переносили сравнительно мало грунтовых веществ. [Примечание: Эта трудность была устранена — хотя и с сомнительной общей пользой — что касается одной важной реки Мареммы, Пекоры, за счет недавно проведенных расчисток вдоль ее верхнего течения. "Состояние этого болота и его притоков сейчас, в ноябре 1859 года, сильно изменилось, и желательно продолжить его улучшение с помощью отложений. Вследствие обширной вырубki лесов на равнинах, холмах и горах территории Массы и Скарлино в течение последних десяти лет в Пекору и другие притоки болота во время дождей поступает вода, обильно насыщенная илом, так что отложения в пределах первой части болота уже значительны, и теперь мы можем надеяться увидеть, что все болото и пруд заполнятся за гораздо более короткое время, чем мы имели право ожидать до 1850 года. Это обстоятельство полностью меняет суть вопроса, потому что заполнение болота и пруда, которое тогда казалось почти невозможным из—за небольшого количества наносов, отложенных Пекорой, теперь стало практически осуществимым". -Сальваньоли, "Раппорто суль Бонификаменто делле Маремме Тоскане"., pp.li ., лии.

Между 1830 и 1859 годами только в болотистом и мелководном озере Кастильоне было отложено более 36 000 000 кубических ярдов наносов.—Salvagnoli, Raccolta di Documenti, стр. 74, 75.] и, прежде всего, побережье, которое является недавним отложением вод, немного возвышается над морем и впускает в свои лагуны и устья рек потоки соленой воды при каждом западном ветре, при каждом приливе. [Примечание: Прилив у побережья Тосканы поднимается на десять дюймов. Смотрите Мемуары Фантони в приложении к Salvagnoli, Rapporto, стр. 189.

О приливах Средиземного моря см. Боттгер, "Дас Миттельмер", стр. 190.]

Предполагается, что западное побережье Тосканы не было нездоровым регионом до завоевания Этрурии римлянами, но оно определенно стало таковым в течение нескольких столетий после этого события. Это было естественным следствием пренебрежения или бессмысленного разрушения общественных сооружений, и особенно гидротехнических сооружений, в которых этруски были столь искусны, и вырубки горных лесов, чтобы удовлетворить спрос Рима на древесину для бытовых, промышленных и военных целей. После падения Римской империи вторжения варваров, а затем феодализм, иностранное господство, междоусобные войны, светская и духовная тирания еще более жестоко усугубили моральное и

физическое зло, от которого Тоскана и другие итальянские государства были обречены страдать и от которого они пользовались лишь краткими передышками в течение всего периода современной истории. Маремма уже вошла в поговорку о нездоровье во времена Данте, который ссылается на этот факт в нескольких знакомых отрывках, и мелкие тираны на ее границах часто отправляли преступников в места заключения на своей территории в качестве медленного, но верного способа казни. Незнание причин вредности и часто вмешательства в права частной жизни [Примечание: В католических странах церковная дисциплина требует скудного рациона в определенные сезоны, а поскольку рыба не является мясом, в эти периоды существует большой спрос на этот продукт питания. Для удобства монастырей и их покровителей, а также как источник денежного вознаграждения церковным учреждениям, а иногда и мирянам-владельцам, в средние века было создано большое количество искусственных прудов для разведения рыбы. Как правило, это были неглубокие водоемы, образовавшиеся в результате перекрытия устьев болот, и они были одними из самых плодотворных источников эндемических заболеваний и особой вредоносности эпидемий, которые так часто опустошали Европу в те столетия. Эти пруды, находившиеся в руках верующих, были слишком священными, чтобы на них можно было посягать в санитарных целях, а когда они принадлежали могущественным мирянам, они были почти неприкосновенны. Права на рыболовство были постоянным препятствием для любого предложения по улучшению водного хозяйства, и по сей день большие и плодородные районы Южной Европы остаются больными, почти неулучшенными и необитаемыми, потому что осушение прудов в них уменьшило бы доходы владельцев, которые получают большие прибыли, поставляя верующим во время Великого поста рыбу и различные виды водоплавающих птиц, которые, хотя и очень жирные, с церковной точки зрения скудны.]это помешало принятию мер по его устранению, а растущее политическое и коммерческое значение крупных городов в более здоровых местностях привлекло внимание правительства и лишило Маремму ее справедливой доли в системах физического оздоровления, которые были успешно внедрены во внутренней и Северной Италии.

Прежде чем были предприняты какие-либо серьезные попытки осушить или засыпать болота Мареммы, были опробованы различные другие санитарные эксперименты. Обычно считалось, что нездоровость провинции была следствием, а не причиной ее сокращения, и что, если бы она когда-то была густонаселенной, обычные сельскохозяйственные операции, и особенно тушение многочисленных домашних пожаров, вернули бы ей бывшее здоровье. [Примечание: Макиавелли посоветовал правительству Тосканы "позаботиться о том, чтобы люди восстанавливали целостность почвы путем возделывания и очищали воздух с помощью костров". —Сальваньоли, Мемуари, стр. 111.] В соответствии с этими взглядами поселенцы были приглашены из различных частей Италии, из Греции, а после восшествия на престол лотарингских принцев - и из этой страны, и колонизированы в Маремме. Для чужаков, пришедших с почв и небес, столь непохожих на тосканские болота, климат был более губительным, чем для жителей соседних округов, чья конституция в какой-то степени приспособилась к местным влияниям или которые, по крайней мере, лучше знали, как от них защититься. Вполне естественным следствием стало то, что эксперимент полностью не привел к желаемому эффекту и сопровождался большими человеческими жертвами и тяжелым убытком для государственной казны.

Территория, известная как Тосканская Маремма, морская ора или Маремме — поскольку форма множественного числа чаще всего используется — лежит на западном побережье Тосканы и

вблизи него и включает около 1900 квадратных миль по-английски, из которых 500 квадратных миль, или 320 000 акров, равнины и болота, включая 45 500 акров водной поверхности, и около 290 000 акров леса. Одна из горных вершин, гора Амиата, возвышается на высоту 6280 футов. Горы Мареммы здоровы, нижние холмы - в гораздо меньшей степени, поскольку малярия ощущается в некоторых точках на высоте 1000 футов, а равнины, за исключением нескольких населенных пунктов, выгодно расположенных на морском побережье, в высокой степени заражены. Постоянное население составляет около 80 000 человек, из которых одна шестая живет на равнинах зимой и около одной десятой летом. Девять или десять тысяч рабочих спускаются с гор Мареммы и соседних провинций на равнину в последнее время года, чтобы возделывать и собирать урожай.

Из этого небольшого числа жителей и незнакомцев 35 619 были достаточно больны, чтобы нуждаться в медицинской помощи в период с 1 июня 1840 года по 1 июня 1841 года, и более половины случаев были перемежающимися, злокачественными, желудочными или катаральными лихорадками. Очень немногие сельскохозяйственные рабочие избежали лихорадки, хотя болезнь не всегда проявляла себя до тех пор, пока они не возвращались в горы. В провинции Гроссето, которая охватывает почти всю Маремму, годовая смертность составляла 3,92%, средняя продолжительность жизни - 23,18 года и 75% соответственно. большая часть смертей пришла на лиц, занятых в сельском хозяйстве.

Засыпка низменностей и частичное разделение вод моря и суши, которые велись с 1827 года, теперь начали оказывать весьма решительное воздействие на санитарное состояние населения. За год, закончившийся 1 июня 1842 года, число больных сократилось более чем на 2000, а случаев лихорадки - более чем на 4000. В следующем году число случаев лихорадки сократилось до 10 500, а в том, который закончился 1 июня 1844 года, - до 9 200. Политические события 1848 года, а также предыдущего и последующих лет привели к приостановке работ по благоустройству в Маремме, но они были возобновлены после революции 1859 года. Я рассказал с некоторыми подробностями об усовершенствованиях в Тосканской Маремме из-за их большой относительной важности и потому, что их история хорошо известна; но аналогичные операции проводились на территории Пизы и на побережье герцогства Лукка. В последнем случае они ограничивались главным образом предотвращением смешивания пресной воды с морской. В 1741 году для этой цели были построены шлюзы, а на следующий год лихорадки, которые долгое время были губительными для населения побережья, полностью исчезли. В 1768 и 1769 годах, когда работы пришли в упадок, лихорадка вернулась в очень злокачественной форме, но восстановление ворот снова восстановило здоровье берега. Подобные факты повторялись в 1784 и 1785 годах, а затем снова с 1804 по 1821 год. Этот долгий и повторяющийся опыт, наконец, убедил людей в необходимости неусыпного отношения к шлюзам, которые в настоящее время находятся в постоянном ремонте. Здоровье побережья не меняется, и Виареджо, столица округа, в настоящее время очень популярен благодаря своим морским ваннам и общему оздоровлению, в то время как раньше его справедливо избегали как обители болезней и смерти. [Footnote: Giorgini, Sur les causes de l'Insalubrite de l'air dans le voisinage des marais, etc., lue a l'Academie des Sciences a Paris, le 12 Juillet, 1825. Перепечатано в Salvagnoli, Rapporto и др., приложение, стр. 5, и далее.]

Улучшения в Валь-ди-Кьяна.

На протяжении двадцати миль или более после того, как самые отдаленные истоки Арно объединились в значительный ручей, эта река течет на юго-восток, в окрестности Ареццо. Здесь река поворачивает на северо-запад и следует этим курсом почти до слияния с рекой Сито, в нескольких милях выше Флоренции, откуда ее общее направление - на запад, к морю. От поворота в Ареццо впадина, называемая Валь-ди-Кьяна, тянется на юго-восток, пока не упирается в долину Пальи, притока Тибра, и таким образом соединяет бассейн последней реки с бассейном Арно. В средние века и вплоть до восемнадцатого века Валь-ди-Кьяна часто разливалась и опустошалась потоками, которые стекали с высокогорья, перенося своими течениями огромное количество ила, застаивающегося на ее поверхности и постепенно превращающего ее в болотистый и нездоровый район, население и продуктивность которого в конце концов очень сильно сократились. На самом деле он стал таким пустынным, что даже ласточка покинула его. [Примечание: Этот любопытный факт, таким образом, изложен в предисловии к "Фоссомброни" ("Воспоминания соприкосновения Валь-ди-Кьяна", издание 1835 г., стр. xiii.), из которого я также заимствую большую часть данных, приводимых далее относительно этой долины: "Возможно, не всем известно, что ласточки, прилетающие с севера [юга], чтобы провести лето в нашем климате, не часто посещают болотистые районы с вредоносной атмосферой. Доказательством восстановления здоровья в Валь-ди-Кьяна являются эти воздушные посетители, которых никогда раньше не видели в этих низинах, но которые появились в течение нескольких лет в Форано и других точках, расположенных подобным образом".

Губителен ли воздух болот для ласточек, или их отсутствие в таких местностях объясняется просто отсутствием человеческого жилья, вблизи которого эта наполовину домашняя птица любит размножаться, возможно, потому, что домашняя муха и другие насекомые, преследующие человека, водятся только поблизости от его жилищ. Почти во всех европейских странах ласточка защищена, по распространенному мнению или суеверию, от преследований, которым подвергаются почти все другие птицы. Возможно, что это уважение к ласточке основано на древнем наблюдении факта, только что изложенного на основании авторитета Фоссомброни. Невежество ошибочно принимает следствие за причину, и отсутствие этой птицы, возможно, было принято за повод, а не за следствие нездоровья определенных населенных пунктов. Однажды приняв это мнение, ласточка стала бы священной птицей, и со временем были бы придуманы басни и легенды, чтобы придать дополнительную санкцию предрассудкам, которые ее защищали. Римляне считали ласточку посвященной Пенатам, или домашним богам, и, согласно Перетти (*Le Serate del Villaggio*, стр. 168), ломбардские крестьяне считают грехом убивать их, потому что они *le gallinelle del Signore*, цыплята Господни.]

Русло реки Арно близ Ареццо и русло Пальи на южной оконечности Валь-ди-Кьяна не сильно отличались по уровню. Таким образом, общий наклон долины был небольшим; похоже, что она никогда не была разделена на противоположные склоны настоящим водоразделом, и положение вершины, по-видимому, менялось в зависимости от изменения количества и места отложения наносов, приносимых впадавшими в нее боковыми потоками. Таким образом, длина его главного дренажного канала и даже направление его течения в любой заданной точке колебались. Следовательно, в разное время существовали большие расхождения во мнениях относительно нормального течения этого ручья и, следовательно, по вопросу о том, следует ли считать его надлежащим притоком Тибра или Арно.

Русло последней реки в излучине было размыто на глубину тридцати или сорока футов, и это, по-видимому, в не очень отдаленный период. [Примечание: Опытные геологи делают вывод из недавних исследований, что, хотя Арно тек на юг в плиоценовый период, направление его течения изменилось в более раннюю эпоху, чем предполагается в тексте.] Если бы оно было поднято до очевидно первоначальной высоты, течение Арно было бы настолько выше, чем у Пальи, что позволяло бы регулярно перетекать из его русла в последний поток через Валь-ди-Кьяна, при условии, что дно долины оставалось на том уровне, который, как доказывают раскопки, оно имело несколько столетий назад, до того, как оно было открыто. привлеченные за счет депозитов, о которых я уже упоминал. Эти факты вместе со свидетельствами древних географов, которые едва ли допускают какое-либо другое объяснение, как полагают, доказывают, что все воды Верхнего Арно первоначально впадали в Тибр через Валь-ди-Кьяна и что часть их все еще продолжала течь, по крайней мере иногда, в этом направлении вплоть до времен Римской империи, а возможно, и некоторое время спустя. Углубление русла Арно и поднятие русла долины из-за отложений боковых потоков в конце концов перекрыли ответвление реки, впадавшей в Тибр, и все ее воды были обращены в нынешнее русло, хотя осушение основной части Валь-ди-Кьяна, по-видимому, происходило в юго-восточном направлении до сравнительно недавнего периода.

В шестнадцатом веке высота дна долины стала настолько значительной, что в 1551 году в точке примерно в десяти милях к югу от Арно было обнаружено, что оно находится не менее чем на сто тридцать футов выше этой реки; затем следовал уровень в десять миль, а затем непрерывный спуск к Палье. Вдоль ровной части долины тянулся судоходный канал, и в различных местах южнее образовались озера, иногда шириной в милю или даже две. В этот период дренаж верхнего уровня можно было легко определить в любом направлении, а противоположные спуски долины достигали кульминации на северном или южном конце уровня. В первом случае водораздел проходил бы в десяти милях к югу от Арно; во втором - в двадцати милях, и разделение долины на два противоположных склона было бы не таким уж неравномерным.

В то время были предложены различные схемы отвода застойных вод, а также будущего регулярного осушения долины, и небольшие операции для этих целей были предприняты с частичным успехом; но существовали опасения, что сброс скопившихся вод в Тибр вызовет опасное наводнение, в то время как отвод стока в Арно усилит силу наводнений, которым эта река была очень подвержена, и никаких решительных шагов предпринято не было. В 1606 году инженер, чье имя не сохранилось, предложил в качестве единственно возможного метода улучшения проколоть туннель через холмы, ограничивающие долину с запада, чтобы направить ее воды в Омброне, но расходы и другие возражения помешали принятию этой схемы.

[Footnote: Morozzi, *Dello stato dell' Arno*, ii., pp. 39, 40.] Опасения римского правительства за безопасность бассейна Тибра побудили его построить насыпи поперек части долины, лежащей в пределах его территории, и эти заграждения, хотя и не предназначенные специально для этой цели, естественным образом способствовали отложению наносов и возвышению ложа долины по соседству. Результатом этой меры и продолжающегося спонтанного действия потоков было то, что северный склон, который в 1551 году начинался на расстоянии десяти миль от Арно, в 1605 году был обнаружен начинающимся почти в тридцати милях к югу от этой реки, а в 1645 году он был удален примерно на шесть миль дальше в том же направлении. [Footnote: Morozzi, *Dello stato*, etc., *dell' Arno*, ii., pp. 39, 40.]

В семнадцатом веке тосканское и папское правительства консультировались с Галилеем, Торричелли, Кастелли, Кассини, Вивiani и другими выдающимися философами и инженерами по поводу возможности восстановления долины с помощью регулярного искусственного дренажа. Большинство этих выдающихся физиков придерживались мнения, что эта мера неосуществима, хотя и не совсем по тем же причинам; но они, по-видимому, сошлись во мнении, что открытие таких каналов в любом направлении, которые придали бы течению достаточную скорость для надлежащего осушения земель, опасно усилило бы разливы реки — будь то Тибр или Арно, — в которую должны быть обращены воды. Общее благоустройство долины теперь было надолго заброшено, и водам было позволено распространяться и застаиваться до тех пор, пока они не будут унесены за счет частичного дренажа, инфильтрации и испарения. Торричелли утверждал, что склон большей части долины был слишком мал, чтобы ее можно было осушить обычными методами, и что никакой практически возможной глубины и ширины канала не хватило бы для этой цели. Он считал, что его можно высушить, только придав его поверхности наклонную плоскость, и предположил, что этого можно достичь, контролируя течение многочисленных потоков, которые вливаются в него, чтобы заставить их осаждать осадок к удовольствию инженера и, следовательно, повысить уровень области, на которую он должен быть нанесен. [Примечание: Торричелли так выразился по этому поводу: "Если мы удовлетворимся тем, что природа сделала практически возможным для человеческой промышленности, мы постараемся контролировать, насколько это возможно, истоки этих ручьев, которые, поднимая дно долины своими отложениями, воплотят в жизнь легенду о Тахо и Пактоле и действительно засыпят золотые пески для того, кто достаточно умен, чтобы воспользоваться ими". —Фоссомброни, *Memoris sopra la Val di China*, стр. 219.] Этот план не получил немедленного всеобщего признания, но вскоре он был принят для местных целей в некоторых точках южной части долины, и он постепенно завоевывал популярность у общественности и применялся вплоть до своего окончательного триумфа сто лет спустя.

Однако, несмотря на эти обнадеживающие успехи, страх перед опасностью для долины Арно и Тибра, а также сложность заключения соглашения между Тосканой и Римом — граница между государствами которых проходила по Валь-ди-Кьяна недалеко от места слияния двух рек — и согласования других конфликтующих интересов препятствовали возобновлению проектов общего осушения долины до середины восемнадцатого века. Тем временем наука гидравлика стала более понятной, а установление естественного закона, согласно которому скорость потока воды и, конечно, пропорциональное количество, сбрасываемое им за данное время, увеличиваются с увеличением его массы, уменьшило, если не рассеяло, страх подвергнуть берега Арно большей опасности наводнений из-за слива в них воды из долины Чайна. Предложение Торричелли было окончательно принято за основу комплексной системы благоустройства, и было решено продолжить и расширить инверсию первоначального течения вод и направить их в Арно с точки, расположенной как можно дальше к югу, насколько это будет практически возможно. Руководство работами было поручено целой череде способных инженеров, которые в течение долгого ряда лет находились под общим руководством знаменитого философа и государственного деятеля Фоссомброни, и успех полностью оправдал ожидания самых оптимистичных сторонников этой схемы. План благоустройства охватывал две ветви: первая - устранение препятствий в русле Арно и, следовательно, дальнейшее углубление русла этой реки в определенных местах с целью увеличения скорости ее течения; вторая - постепенное заполнение прудов и болот и поднятие нижних уровней Валь-ди-Кьяна путем направления в удобные места течения впадающих в нее ручьев и там ограничения их вод

временными дамбами до тех пор, пока наносы не будут нанесены там, где это было необходимо. Экономическим результатом этих операций стало то, что в 1835 году площадь прудов, болот и влажных низинных земель площадью более четырехсот пятидесяти квадратных миль была преобразована в плодородную, здоровую и хорошо дренированную почву, и, следовательно, к сельскохозяйственным владениям Тосканы была присоединена такая большая территория. Но с нашей нынешней точки зрения на этот предмет совершившаяся географическая революция еще более интересна. Климатическое влияние возвышенности и осушения почвы, должно быть, было значительным, хотя я не знаю, было ли установлено метеорологическими наблюдениями увеличение или уменьшение средней температуры или количества осадков в долине. Однако улучшение санитарного состояния Валь-ди-Кьяна, которое раньше было крайне нездоровым, является удовлетворительным доказательством благоприятного изменения климата.

Лихорадки, которые не только истребили население низменностей, но и заразили прилегающие холмы, прекратили свое опустошительное действие и теперь встречаются не чаще, чем в других частях Тосканы. Строго топографическим результатом рассматриваемых операций, помимо превращения болот в сухую поверхность, стало изменение наклона долины на расстояние в тридцать пять миль, так что эта огромная равнина, которая за сравнительно короткий период времени стала наклонной и отводила свои воды на юг, теперь становится наклонной и направляет свои стоки на север. Изменение течения в долине добавило к Арно новый приток, равный самому крупному из его прежних притоков, и наиболее важным обстоятельством, связанным с этим последним фактом, является то, что увеличение объема его вод ускорило их скорость в еще большей пропорции и, вместо того чтобы усилить опасность от его разливов, почти полностью устранило этот источник опасений. [Примечание: Арриан замечает, что на стыке Гидаспа и Акезина, которые оба описываются как широкие ручьи, "одна очень узкая река образуется из двух слияний, и ее течение очень быстрое". —Арриан, Алекс. Аноб., vi., 4.

Подобный пример наблюдается в Анапе близ Сиракуз, который ниже слияния двух своих рукавов более узкий, хотя и более быстрый, чем любой из них, и такие случаи отнюдь не редкость. Непосредственное влияние слияния двух рек на течение ниже зависит от местных условий, и особенно от угла падения. Если два потока почти совпадают по направлению, так что включают небольшой угол, объединяющее течение будет иметь большую скорость, чем более медленный приток, возможно, даже чем любой из них. Если две реки текут поперечно, тем более, если они текут в более или менее противоположных направлениях, скорость главного ответвления будет замедляться как выше, так и ниже места слияния, а при половодье это может даже замедлить течение притока.

С другой стороны, отклонение значительного рукава от реки замедляет ее скорость ниже точки разделения, и здесь сразу же начинается отложение грунта в ее русле, которое имеет тенденцию превращать весь поток в новое русло. "Теория и авторитет всех авторов— гидрографов объединяются, чтобы показать, что русла рек поднимаются ниже отводного канала". -Письмо Фоссомброни, в *Salvagnoli, Raccolta di Documenti*, стр. 32. Смотрите Ранние авторитетные источники и обсуждения принципа, изложенного в тексте, во *Frisi, Del modo di regolare i Fiumi e i Torrenti, libro iii., capit. i.*, и *Mongotti, Idraulica, ii.*, стр. 88 и далее., и см. стр. 498, нота, анте.

В своем рассказе об этих усовершенствованиях я в основном следовал за Фоссомброни, под руководством которого они были в основном выполнены. Многие утверждения и мнения

Фоссомброни были оспорены, и в сравнительно незначительных деталях было показано, что они ошибочны.—См. Ломбардини, *Руководство allo studio dell' Idrologia*, глава xviii., и того же автора, *Esame degli Studi sul Tevere*, раздел 33.]

Между началом пятнадцатого века и 1761 годом зарегистрировано тридцать одно разрушительное наводнение в Арно; между 1761 годом, когда основные потоки Валь-ди-Кьяна были отведены в эту реку, и 1835 годом - ни одного. [Footnote: Fossombroni, *Memorie Idraulico-storiche*, Introduzione, p. xvi. Между 1700 и 1799 годами хронисты фиксируют семнадцать наводнений в Арно и двадцать между 1800 и 1870 годами, но ни одно из них не носило по-настоящему разрушительного характера, за исключением тех, что были в 1844, 1864 и 1870 годах, и разрушительные последствия этого последнего были в основном ограничены Пизой и были вызваны прорывом дамбы или стены. Все три явления обычно объясняются экстраординарными, если не беспрецедентными, дождями и снегопадами, но многие исследователи связывают их с вырубкой лесов в долинах верхних притоков Арно с 1835 года. Смотрите статью Гриффини в "Italia Nuova", 18 марта 1871 г.]

Результаты операций.

Прошло уже сто лет с момента начала благоустройства Валь-ди-Кьяна, а работы в Маремме более или менее продолжают уже более поколения. Они, как мы видели, вызвали важные географические изменения на поверхности земли и в течении значительных рек, и их последствия были не менее заметны в предотвращении других изменений более или менее пагубного характера, которые безошибочно произошли бы, если бы они не были остановлены рассматриваемыми улучшениями.

Объем наносов, смываемых в болота Мареммы, составляет не менее 12 000 000 кубических ярдов в год. Утечка этого количества в море, которая в настоящее время почти полностью предотвращена, была бы достаточной для продвижения береговой линии на четырнадцать ярдов в год на расстояние в сорок миль, если рассчитать среднюю глубину моря у берега в двенадцать ярдов. Верно, что в этом случае, как и в случае с другими реками, осадочный материал не был бы равномерно распределен вдоль берега, и большая его часть была бы вынесена на глубину или, возможно, перенесена течениями к отдаленным берегам. Следовательно, непосредственные последствия отложений в море не были бы столь ощутимы, как они представляются в этой числовой форме, но они были бы столь же несомненными и безошибочно проявлялись бы сначала, возможно, в какой-то отдаленной точке, а затем более энергично в устьях рек, которые их породили, или вблизи них. Повышение уровня дна моря уменьшило бы наклон русел рек, впадающих в него на этом побережье, и, конечно, пропорционально возросла бы их тенденция выходить из берегов и еще больше расширять территорию граничащих с ними болот.

Уже говорилось, что для предотвращения переполнения долины Тибра путем беспрепятственного слива в нее Валь-ди-Кьяна папские власти задолго до начала работ в Тоскане построили прочные заграждения у южного конца долины, которые задерживали воды в сезон дождей до тех пор, пока их можно было постепенно отводить в Палью. В результате они отложили большую часть своих отложений в Валь-ди-Кьяна и унесли в Тибр сравнительно немного земли. Боковые ручьи, приносящие наибольшее количество осадочного материала в Валь-ди-Кьяна, первоначально текли в эту долину у ее северного конца; и изменение их каналов и выходов в южном направлении, чтобы поднять эту часть долины за счет своих отложений и

тем самым обратить вспять ее дренаж, было одним из основных шагов в процессе благоустройства.

Мы видели, что северная оконечность Валь-ди-Кьяна близ Арно была поднята самопроизвольным отложением наносов на такую высоту, что стала достаточным препятствием для всего течения в этом направлении. Если бы, таким образом, не была возведена римская плотина или не были предприняты работы тосканского правительства, вся земля, которая была задержана этими работами и использована для поднятия русла и изменения уклона долины, была бы снесена к Тибру, а оттуда в море. Образовавшийся таким образом осадок, конечно, способствовал бы увеличению продвижения берега в устье этой реки, которое долгое время происходило со скоростью три метра и девять десятых (двенадцать футов и девять дюймов) в год. [Примечание: Смотрите подробные оценки Розета, Мойена де форсера, Торрентов и др., стр. 42, 44.] Очевидно, что количество земли, достаточное для того, чтобы произвести описанные мною огромные изменения в широкой долине длиной более тридцати миль, если бы ее отложили в месте впадения Тибра, весьма значительно изменило бы очертания побережья и оказало бы немалое влияние на течение этой реки, подняв место ее впадения и удлинив русло.

Побережье Нидерландов. В предыдущем разделе было показано, что дамбы Нидерландов и прилегающих государств защитили значительную часть побережья от посягательств моря и отвоевали большой участок пригодной для обработки земли у владычества океанских вод. Огромные результаты, полученные в результате работы тосканских инженеров в Валь-ди-Кьяна и Маремме, навели на вопрос, не мог ли быть с пользой применен другой метод достижения этих целей. Утверждалось, как и в случае с По, что система поперечных внутренних дамб и каналов, по принципу тех, которые так успешно использовались в Валь-ди-Кьяна и в Египте, могла приподнять низменности над океанскими приливами, распространяя по ним наносы, приносимые Рейном, Маэсом и Шельдом. Если бы этот процесс был внедрен в средние века и постоянно продолжался до наших дней, география поверхности и побережья, а также гидрография рассматриваемых стран, несомненно, представляли бы аспект, сильно отличающийся от их нынешнего состояния; и, объединив этот процесс с системой морских дамб, которые были бы необходимы как для противодействия наступлению моря, так и для удержания ила, наносимого разливами рек, действительно, возможно, что территория этих государств была бы такой же обширной, как сейчас, и, в то же время, несколько возвышалась бы над своим естественным уровнем.

Аргумент в пользу этого метода основан на предположении, что весь вымытый морем грунт, который приливы обрушили на мелководное побережье Нидерландов, был принесен реками, впадающими в эти берега, и мог быть сохранен, если позволить этим рекам растекаться по равнинам и откладывать свои отложения в бассейнах со стоячей водой, образованных поперечными дамбами, подобными египетским.

Но мы не осведомлены о пропорциях, в которых морские отложения, образующие почву польдеров, были получены из материалов, принесенных этими реками или из других более отдаленных источников. Большая часть речного ила, без сомнения, была перенесена морскими течениями совершенно за пределы досягаемости возвращающихся потоков, и неясно, насколько эта потеря была компенсирована землей, вымытой морем с отдаленных берегов и выброшенной на побережье Нидерландов и других соседних стран.

Мы почти ничего не знаем о количестве твердого вещества, приносимого реками Западной Европы в ранние века, но, поскольку берега этих рек в настоящее время, как правило, лучше защищены от размыва и истирания, чем в прежние века, наносов, переносимых ими, должно быть, меньше, чем в периоды, более близкие к исчезновению первобытных лесов в их долинах, хотя, безусловно, больше, чем было до того, как эти леса были вырублены. Кладен сообщает нам, что осадочный материал, перенесенный в море Рейном, составил бы кубическую географическую милю за пять тысяч лет. [Сноска: Эрдхунде, том i, стр. 384. Миссисипи - река, "недозагруженная наносами—, средний расход которой примерно в десять раз больше, чем у Рейна, за тридцать три года откладывает кубическую географическую милю.] Доля этого взвешенного вещества, которое при наших нынешних средствах могло бы задерживаться и осаждаться на грунт, почти бесконечно мала, поскольку только поверхностные воды, которые несут гораздо меньше наносов, чем на дне канала, могли бы перетекать через берега, а поскольку движение этой воды, если не остановить полностью, было бы сильно замедлено предлагаемыми поперечными дамбами, количество твердого вещества, которое было бы перенесено на данный участок суши во время одного затопления, было бы чрезвычайно малым. Разливы Рейна случаются всего один или два раза в год, и половодье продолжается всего несколько дней или даже часов; приливы и отливы в море случаются семьсот раз в год, и во время прилива вода почти полностью останавливается. Следовательно, как бы мала ни была доля взвешенных веществ в приливной воде, их количество, вероятно, составляет гораздо больше за год, чем могло бы выпасть на ту же территорию по Рейну.

Этот аргумент, за исключением сравнения речной воды и воды прилива, применим к Миссисипи, По и большинству других крупных рек. Следовательно, до того далекого дня, когда человек изобретет средства извлечения из рек во время разлива всего объема взвешенных в них веществ и одновременного осаждения их на их берегах, система поперечных дамб и КОЛЬМАТАЦИИ должна быть ограничена бурными потоками, переносящими большое количество наносов, и реками жарких стран, такими как Нил, где насыщение почвы водой и обеспечение ее последующего орошения являются главными задачами, в то время как повышение уровня берегов является второстепенным соображением.

ГЛАВА V.

ПЕСКИ.

Происхождение песка—Песок, который сейчас переносится в море—Пляжные пески Северной Африки—Пески Египта—Песчаные дюны и песчаные равнины—Прибрежные дюны—Песчаные отмели—Характер песчаных дюн—Внутренняя структура дюн—Геологическое значение дюн—Дюны на побережьях Америки—Дюны Западной Европы—Возраст, характер и постоянство дюн—Дюны как барьер против моря—Посягательства моря—Лиимфьорд—Побережья Шлезвиг-Гольштейна, Нидерландов и Франции—Движение дюн—Контроль дюн человеком—Внутренние дюны—Внутренние песчаные равнины.

Происхождение песка.

Песок, который находится в слоях или пластах на дне моря или в руслах рек, а также в обширных отложениях на поверхности суши или под ней, по-видимому, состоит в основном из обломков горных пород. Не всегда ясно, каким образом твердая порода была измельчена до

гранулированного состояния; поскольку существуют пласты кварцевого песка, где острая, угловатая форма частиц делает крайне маловероятным, что они образовались в результате постепенного истирания, и где предположение о разрушающей механической силе кажется столь же неприемлемым. В обычном песке зерен кварца больше всего; но это не является доказательством того, что породы, из которых были получены эти частицы, были полностью или даже в основном кварцевыми по своему характеру; ибо во многих составных породах, как, например, в группе гранитов, слюда, полевошпат и роговая обманка легче разлагаются химическим воздействием или дезинтегрируются, измельчаются и доводятся до неосязаемого состояния механическим усилием, чем кварц. Следовательно, при разрушении таких пород кварц пережил бы другие ингредиенты и остался бы несмешанным, когда они были разложены и преобразованы в новые минералогические или химические комбинации или были измельчены до шлама и смыты водными потоками.

Большой или меньший удельный вес различных составляющих породы, несомненно, способствует разделению их на отдельные массы после разрыхления, хотя существуют прожилковые и слоистые слои песка, где разница между верхним и нижним слоями в этом отношении слишком мала, чтобы предполагать, что она способна произвести полное разделение. [Примечание: В удивительно пестром песчанике Arabia Petraea, который, несомненно, представляет собой смесь рыхлого песка, полученную в результате дезагрегации более древних пород, непрерывные жилы часто очень сильно различаются по цвету, но незначительно по удельному весу или текстуре; и странный способ, которым они то чередуются, то беспорядочно перемешиваются, должен быть объяснен иначе, чем весом соответствующих зерен, из которых они состоят. На самом деле кажется, что они были унесены водой в результате сильного кипения или бурного механического перемешивания, или отложены последовательностью внезапных водных или воздушных течений, текущих в разных направлениях и заряженных веществом разного цвета.] В случаях, когда горная порода была превращена в песчаные обломки под действием тепла или неизвестных химических и других молекулярных сил, песчаные пласты могут оставаться нетронутыми и представлять собой в ряду геологических слоев твердые образования, из которых они были получены. Большие массы песка, не обнаруженные на месте, были перенесены и накоплены водой или ветром, причем первое обычно считается наиболее важным из этих факторов; предполагается, что обширные отложения Сахары, Аравийского полуострова, Льяно-Эстакадо и других пустынь Северной и Южной Америки, Персии и пустыни Гоби были снесены вместе или распределены морскими течениями и подняты над океаном теми же способами, что и другие поднятые пласты. Метеоритные и механические воздействия все еще активны при измельчении горных пород до фрагментарного состояния; [Примечание: Хороший отчет о силах, действующих в настоящее время при превращении горных пород в песок, можно найти в Winkler, Zand en Duinen, Dockarm, 1865, стр. 4-20. Пользуясь случаем, я признаю свои обязательства перед этим автором за то, что он взял на себя ответственность за многие ошибки, которые я, возможно, допустил в этой главе, переведя большую ее часть из предыдущего издания настоящей работы и опубликовав ее как свою собственную.] но количество песка, которое сейчас переносится в море, кажется сравнительно незначительным, потому что — не говоря уже об отсутствии разрежающего действия — количество потоков, впадающих непосредственно в море, намного меньше, чем было в более ранние периоды. Образование аллювиальных равнин в морских заливах за счет наносов, принесенных с гор, удлинит течение таких ручьев и в большинстве случаев превратило их в реки или, скорее, притоки рек более позднего географического

происхождения, чем они сами. Засыпка устьев рек настолько уменьшила уклон всех больших и многих малых рек и, следовательно, настолько ограничила течение того, что немцы называют своим Унтерлауфом, или нижним течением, что они гораздо менее способны транспортировать тяжелые материалы, чем в более ранние эпохи. Ил, наносимый реками при их впадении в море, обычно оказывается состоящим из материала, слишком мелко измельченного и слишком легкого, чтобы его можно было назвать песком, и можно со всей очевидностью показать, что песчаные отмели на выходе из большинства крупных ручьев являются результатом приливного, а не речного накопления, или, в озерах и морях без приливов, результатом одновременного действия волн и ветра. Таким образом, крупные залежи песка, как правило, следует рассматривать как имеющие древнее, а не недавнее образование, и многие выдающиеся геологи приписывают их разреживающему действию. Гэрринг очень подробно обсудил этот вопрос, обратив особое внимание на пески Северного моря, Зейдерзее, а также на заливы и каналы голландского побережья. [Сноска: De Bodem van Nederland, i., стр. 243, 246-377 и далее. Смотрите также аргументы Бремонтье относительно происхождения дюнных песков Гаскони, Annales des Ponts et Chaussées, 1833, 1er semestre, стр. 158, 161. Бремонтье оценивает количество песка, ежегодно выбрасываемого на это побережье, в пять кубических футов и два фута на бегущий фут (ubi выше, стр. 162), или, скорее, более чем в двести двадцать кубических футов на бегущий фут. Лаваль, после наблюдений, продолжавшихся в течение семи лет, обнаружил, что это количество составляет двадцать пять метров на погонный метр, что равно двумстам шестидесяти восьми кубическим футам на погонный фут.—Annales des Ponts et Chaussées, 1842, 2me semestre, p. 229. Эти расчеты показывают, что доля песка, отложившегося на побережье Гаскони, в три-четыре раза больше, чем та, которую наблюдал Андресен на берегах Ютландии. Лаваль оценивает общее количество песка, ежегодно выбрасываемого на побережье Гаскони, в 6 000 000 кубических метров, или более 7 800 000 кубических ярдов.] Его общий вывод заключается в том, что реки Нидерландов "перемещают песок только за счет очень медленного смещения песчаных отмелей и не уносят его с собой в виде взвешенного или плавучего материала". Пески Германского океана, по его мнению, являются продуктом "великого северогерманского дрейфа", отложившегося там, где они находятся сейчас, до начала нынешнего геологического периода, и он придерживается аналогичного мнения относительно песков, выброшенных Средиземным морем в устьях Нила и на Берберийском побережье. [Сноска: De Bodem van Nederland, i., стр. 339.]

Песок теперь уносится в море.

Однако бывают случаи, когда горные потоки все еще несут в море, возможно, относительно небольшие, но, безусловно, абсолютно большие количества разрушенной горной породы. [Примечание: Условия, благоприятные для производства песка из измельченной породы, благодаря действующим в настоящее время причинам, пожалуй, нигде не реализованы с таким совершенством, как на Синайском полуострове. Горы крутые и возвышенные, не защищены растительностью или даже слоем земли, а породы, из которых они состоят, находятся в разрушенном и фрагментарном состоянии. Они изрезаны глубокими и обрывистыми оврагами, с ложбинами, достаточно наклоненными для быстрого течения воды, и, как правило, без впадин, в которые можно было бы сбросить более крупные каменные блоки, скатанные потоками, и оставить их лежать; на более высоких вершинах и хребтах бывают сильные морозы и много снега, а зимние дожди обильны и обильны. Горы в основном магматического происхождения, но многие из менее возвышенных вершин увенчаны песчаником, а на восточном склоне полуострова иногда можно с первого взгляда увидеть несколько высоких

гранитных пирамид, разделенных значительными промежутками, и все они увенчаны горизонтально слоистыми отложениями песчаника, часто площадью всего в несколько квадратных ярдов, которые соответствуют друг другу по высоте, очевидно, современны по происхождению и когда-то были соединены непрерывными пластами. Разрушение породы, на которой покоится эта формация, постоянно обрушивает ее массы и смешивает их с базальтовыми, порфировыми, гранитными и известняковыми обломками, которые потоки уносят вниз в долины и через них, в состоянии большей или меньшей дезинтеграции, в море. Количество песка, ежегодно вымываемого в Красное море более крупными потоками Малого полуострова, вероятно, по меньшей мере равно тому, которое вносят в океан любые потоки, осушающие бассейны не большей протяженности. Таким образом, с абсолютной точки зрения можно сказать, что масса велика, но она, по-видимому, очень мала по сравнению с песком, выброшенным Германским океаном и Атлантикой на побережья Дании и Франции. Действительно, в Аравии Петра есть много ручьев с очень коротким течением, поскольку морские волны во многих частях побережья полуострова омывают подножия гор. В этих случаях обломки скал попадают в море не в достаточно измельченном состоянии, чтобы иметь право называться песком, или даже в виде хорошо округленной гальки. Фрагменты сохраняют свою кольцевидную форму, и в некоторых местах на побережье они сцементируются известью или другими связующими веществами, содержащимися в растворе или механической суспензии в морской воде, и так быстро превращаются в исключительно гетерогенный конгломерат, что кажется, что одно отложение консолидируется в брекчию, прежде чем потоки следующей зимы покроют его другим.

В северной части полуострова имеются обширные залежи песка вперемешку с агатовой галькой и окаменелым деревом, но они, очевидно, не относятся ни к синайской группе, ни к продуктам местных причин, которые, как известно, действуют и сейчас.

Здесь я могу обратить внимание на часто повторяемое, но ошибочное утверждение, что окаменевшая древесина Западной Аравийской пустыни полностью состоит из стеблей пальм или, по крайней мере, местных овощей. Это ошибка. Я сам подобрал в этой пустыне на пространстве всего в несколько квадратных ярдов фрагменты, по-видимому, ископаемых пальм и, по крайней мере, двух окаменевших деревьев, отчетливо отмеченных как экзогенный рост как кольцеобразной структурой, так и сучками. По одревесневшему характеру одно из них почти в точности напоминает зерно сохранившегося бука, и этот образец был изъеден червями, прежде чем был преобразован в *silex*.]

Количество песка и щебня, приносимого в Средиземное море потоками с Приморских Альп, Лигурийских Апеннин, островов Корсика, Сардиния и Сицилия, а также с гор Калабрии, по-видимому, велико. В простой массе возможно, если не вероятно, что Европа вносит в бассейн Средиземного моря столько же каменистого материала, более или менее измельченного, даже исключая берега Адриатики и Эвксинского полуострова, сколько его вымывает на побережья Северной Африки и Сирии. Большая часть этого материала снова выбрасывается волнами на европейские берега этого моря. Гавани Луни, Альбенги, Сан-Ремо и Савоны к западу от Генуи и Порто-Фино на другом берегу заполняются, а побережье близ Каррары и Массы, как говорят, продвинулось в море на расстояние 475 футов за тридцать три года. [Footnote: Bottger, *Das Mittelmeer*, p. 128.] Кроме того, у нас нет никаких свидетельств существования глубоководных течений в Средиземном море, достаточно обширных и сильных, чтобы переносить кварцевый песок через море. Можно добавить, что большая часть породы, из которой образуются бурные

пески Южной Европы, содержит мало кварца, и, следовательно, общий характер этих песков таков, что они должны быть разложены или измельчены до состояния неосязаемой слизи задолго до того, как их можно будет перенести на африканский берег.

Пески Северной Африки.

Таким образом, ливневые потоки Европы в настоящее время не доставляют материала, из которого состоят прибрежные пески Северной Африки, и столь же несомненно, что эти пески не принесены реками последнего континента. Они относятся к отдаленному геологическому периоду и были накоплены в результате причин, которые мы в настоящее время не можем определить. Ветер не взбаламучивает воду на больших глубинах с достаточной силой, чтобы потревожить дно, [Примечание: Показания дайверов и других наблюдателей по этому вопросу противоречивы, как и следовало ожидать, учитывая бесконечное разнообразие условий, влияющих на движение воды. Обычно считается, что воздействие ветра на воду не заметно на больших глубинах, чем от пятнадцати футов в обычных условиях до восьмидесяти или девяноста в крайних случаях; но эти оценки, вероятно, значительно ниже истины. Андресен цитирует заявление Бремонтье о том, что движение волн иногда достигает глубины в пятьсот футов, и добавляет, что другие считают, что оно может достигать шестисот или даже семисот футов под поверхностью. Андресен, О Клитформации, стр. 20.

Многие физики теперь предполагают, что колебания больших водоемов простираются еще глубже. Но волнообразное движение не обязательно является движением перемещения, и, кроме того, очень часто возникает обратное течение, которое имеет тенденцию уносить подвешенные тела в море с такой же силой, с какой поверхностные волны выбрасывают их на берег. Песчаные отмели иногда отступают от берега, вместо того чтобы катиться к нему. Реклю сообщает нам, что Мовез, песчаная отмель недалеко от Пойнт-де-Грав на атлантическом побережье Франции, переместилась на пять миль к западу менее чем за столетие.—*Revue des Deux Mondes* for December, 1862, p. 905.

В некоторых случаях действие течений можно было спутать с действием волн. Морские течения, возможно, достаточно сильные, чтобы переносить песок на некоторое расстояние, протекают далеко под поверхностью в некоторых частях открытого океана, а в узких проливах они обладают большой силой и скоростью. Водолазы, нанятые в Константинополе в 1853 году, обнаружили в Босфоре, на глубине двадцати пяти морских саженей, в месте, сильно подверженном вымыванию из Галаты и Перы, несколько бронзовых пушек, предположительно принадлежавших военному кораблю, взорванному около ста пятидесяти лет назад. Эти орудия не были покрыты песком или илом, хотя к их верхней поверхности прилипла землистая корка толщиной в дюйм, а дно пролива, казалось, было полностью очищено от наносов. Течение на этой глубине было таким сильным, что ныряльщики едва могли стоять, а бочонок с гвоздями, намеренно брошенный в воду, чтобы его движение могло служить ориентиром при поиске мешка с монетами, случайно утерянного за бортом с корабля в гавани, был перекатан потоком на несколько сотен ярдов, прежде чем остановился.] и песок, выброшенный на рассматриваемый берег, должно быть, взят из узкой полосы моря. Следовательно, со временем он должен истощиться, и образование новых песчаных отмелей и дюн на южных берегах Средиземного моря наконец прекратится из-за нехватки материала. [Примечание: Немногие моря выбрасывали столько песка, сколько мелководный Германский океан; но есть некоторые основания полагать, что количество этого материала, выброшенного сейчас на его северные

берега, меньше, чем в некоторые прежние периоды, хотя никаких обширных серий наблюдений по этому вопросу зарегистрировано не было. На косе Аггер, у нынешнего выхода из Лиим—фьорда, Андресен обнаружил количество за десять лет на пляже шириной около пятисот семидесяти футов, равное ежегодному отложению в полтора дюйма по всей поверхности. -Om Klitformationen, стр. 56. Это дает семьдесят один с четвертью кубический фут на погонный фут — количество, безусловно, намного меньшее, чем то, которое выбрасывает то же море на берега датско-германских герцогств и Голландии, и, как мы видели, едва ли четверть того, что наносится ежегодно. у Атлантического океана, на побережье Гаскони.]

Но даже в тех случаях, когда скопления песка в обширных пустынях кажутся морскими образованиями или, скорее, агрегацией и были перенесены в их нынешнее положение в результате переворота, они не полностью состоят из материала, собранного или распространенного морскими течениями; ибо во всех таких регионах они продолжают получать небольшие поступления от разрушения горных пород, которые лежат под поверхностными отложениями или прорываются сквозь них. [Сноска: Смотрите по этому вопросу статью в *Aus der Natur*, том xxx., стр. 590.

Флорентиец Фрескобальди, посетивший Синайский полуостров пятьсот лет назад, наблюдал мощное воздействие солнечного тепла на разрушение скал пустыни. "Это место, - говорит он, - было грядой скал, сожженных солнцем в порошок, и этот порошок сдувается со скалы ветром и становится песком пустыни; и там много холмов, которые представляют собой чистые голые скалы, и когда солнце обжигает их, ветер уносит пыль, и другого песка в той стране нет", — Виаджо, стр. 69, 70. В Петрее, в Аравии, когда ветер, достаточно сильный, чтобы спуститься ниже обычной поверхности пустыни и обнажить свежее ложе камней, сменяется внезапной вспышкой солнечного света, галька из темного агата часто трескается и ломается от высокой температуры; и это истинное объяснение появления осколков в ситуациях, когда действие огня маловероятно. Если осколки достаточно малы, чтобы их унесло ветром, они со временем размалываются в песок и вносят свой вклад в запас того материала, который покрывает поверхность пустыни, хотя образовавшийся таким образом песок составляет лишь бесконечно малую долю от целого.] В некоторых случаях, также, как в Северной Африке, масса постоянно увеличивается из-за преобладания морских ветров, которые переносят или, говоря точнее, уносят более мелкий пляжный песок на значительные расстояния вглубь страны. Но это очень медленный процесс, и преувеличения путешественников породили множество распространенных заблуждений на этот счет.

Пески Египта.

В узкой долине Нила, которая выше своего разветвления близ Каира по всему Египту и Нубии обычно ограничена крутыми утесами, везде, где в скальной стене возникает овраг или другое значительное углубление, можно увидеть то, что кажется потоком песка пустыни, стекающим вниз, и обычные наблюдатели отсюда пришли к выводу, что вся долина находится под угрозой быть погребенной под слоем бесплодной почвы. Древние египтяне понимали это и возводили стены, часто из необожженного кирпича, поперек выхода из ущелий и боковых долин, чтобы остановить течение песчаных потоков. В более поздние века эти стены в основном пришли в упадок, и сейчас не прибегают к каким-либо превентивным мерам против подобных посягательств. Но масштабы бедствия, нанесенного земле Египта, и будущая опасность, исходящая из этого источника, были сильно переоценены. Песок на берегах Нила не

поднимается так высоко ветром и не переносится им в таких больших массах, как принято считать; а из того, что на самом деле поднимается или перекачивается и в конечном итоге оседает воздушными потоками, значительная часть либо известковая и, следовательно, легко разлагаемая, либо находится в состоянии очень мелкой пыли и, таким образом, ни в том, ни в другом случае не вредна для почвы. Действительно, и в Африке, и в Аравии имеются значительные участки мелкого кремнистого песка, который может быть далеко разнесен сильными ветрами, но это исключительные случаи, и в целом продвижение песка пустыни происходит за счет перекачивания по поверхности. [Примечание: Песчаные кучи высотой в триста и даже шестьсот футов действительно образуются ветром, но это достигается за счет движения частиц вверх по наклонной плоскости, а не за счет их подъема. Бремонтье, говоря о песчаных холмах на западном побережье Франции, говорит: "Составляющие их частицы песка недостаточно велики, чтобы противостоять ветру определенной силы, и недостаточно малы, чтобы быть подхваченными им, подобно пыли; они лишь катятся по поверхности, от которой отделяются, и, хотя движутся с большой скоростью, редко поднимаются на высоту более трех-четырёх дюймов". — "Воспоминания о дюнах", "Анналы мостов и шоссеков", 1833, "Лер семестр", стр. 148.

Андресен говорит, что ветер, имеющий скорость сорок футов в секунду, достаточно силен, чтобы поднимать песчинки на высоту человеческого лица и глаз, но что в целом они катятся по земле и едва ли когда-либо поднимаются выше, чем на высоту пары ярдов от поверхности. Даже в этих случаях он продвигается скачкообразно, а не непрерывно; поскольку очень узкий слой воды полностью останавливает дрейф, и весь песок попадает в него до тех пор, пока он не заполнится.

Блейк отмечает, Отчет Тихоокеанской железной дороги, т. V., стр. 242, что песок пустыни Колорадо не поднимается высоко в воздух, а стелется по поверхности или всего в нескольких дюймах над ней.

Характер движения песчаных наносов хорошо иллюстрируется интересным фактом, на который до сих пор мало обращали внимания путешественники на Востоке. В ситуациях, когда песок проходит через углубления в скальных пластах или по залежам кремнистой гальки, поверхность камня стирается и разглаживается гораздо эффективнее, чем это могло бы быть при проточной воде, и я подобрал в таких местах округлые, неровно отколотые фрагменты агата, которые от истирания песка получили такую тонкую полировку, какую мог бы придать им гранильный круг.

Очень интересные наблюдения Блейка о полировке твердых камней дрейфующим песком можно найти в отчете Тихоокеанской железной дороги, том v., стр. 92, 230, 231. Измельчающая и полирующая способность песка в последнее время получила новое и наиболее остроумное применение в Америке. Обнаружено, что струи песка и даже мелких частиц более мягких веществ, брошенные с определенной силой, способны разрезать самые твердые минералы и металлы. Таким способом за несколько минут просверливается блок корунда толщиной в несколько дюймов, и он обещает быть очень полезным при резке стекла и других подобных операциях.] Его возведено так мало, и его количество, все еще остающееся на границах Египта, столь незначительно, что стены высотой в четыре или пять футов хватит на столетия, чтобы сдержать его посягательства. Это очевидно для глаза каждого наблюдателя, предпочитающего правду чудесному; но старосветская басня о наводнении караванов страшным симумом — которую даже арабы больше не повторяют, если они действительно являются ее авторами —

настолько прочно укоренилась в воображении христианского мира, что большинство путешественников по пустыне из туристического класса думают, что они разочаруют читателей своих журналов, если не расскажут подробностей своего спасения от того, что их заживо похоронила песчаная буря, и народный спрос на "сенсацию" должен быть удовлетворен соответствующим образом. [Примечание: Уилкинсон говорит, что, имея большой опыт работы в самых песчаных частях Ливийской пустыни и тщательно изучая лучшие местные источники, он никогда не видел и не слышал ни о каком случае опасности для человека или животного из-за простого скопления песка, переносимого ветром. Наблюдения Чесни в Аравии и свидетельства бедуинов, с которыми он консультировался, преследуют ту же цель. Опасности симума носят иной характер, хотя они, безусловно, усугубляются ослепляющим действием легких частиц пыли и песка, переносимых им, и воздействием их вдыхания на дыхание.]

При оценке опасности, которой подвергаются пахотные земли Египта, необходимо учитывать еще одно обстоятельство. Преобладающий ветер в долине Нила и на ее границах дует с севера, и без преувеличения можно сказать, что северный ветер дует три четверти года. [Примечание: В узкой долине Нила, ограниченной выше Дельты высокими скалами, все воздушные потоки из северной четверти превращаются в северные ветры, хотя, конечно, направление частично меняется в соответствии с извилистостью долины. На пустынном плато они наклоняются к западу и уже занесли в долину пески восточных берегов и совершенно вытеснили пески западных берегов из египетской части бассейна Нила.] Эффект ветров, дующих в долину, заключается в том, что пески пустынного плато, граничащего с ней, движутся в направлении, параллельном оси долины, а не поперек нее; и если бы она шла по прямой, северный ветер не занес бы в нее песок пустыни. Однако на его пути есть как изгибы, так и углы, и, следовательно, везде, где его направление отклоняется от направления ветра, на него могут наноситься наносы песка с пустынной равнины, через которую он проходит. Но с течением веков ветры в значительной степени обнажили выступающие точки их древних отложений, и в местах, откуда северный или южный ветер мог бы занести их в долину, не осталось больших скоплений. [Примечание: Эти соображения с равной силой применимы и к предполагаемой опасности засорения Суэцкого канала дрейфом песков пустыни. Ветры, дующие через перешеек, почти равномерно дуют с севера, и с давних пор они сравнительно очистили его от летучих песков. Следы древнего канала между Красным морем и Нилом легко проследить на значительном расстоянии от Суэца. Если бы заносы на перешейке были такими огромными, как опасались одни и надеялись другие, эти следы были бы стерты, а озеро Тимсах и Горькие озера засыпаны много веков назад. Те немногие частицы, которые редкие восточные и западные ветры относят к линии канала, легко задерживаются плантациями или другими простыми методами или удаляются дноуглубительными работами. Настоящие опасности и трудности этого великолепного предприятия — а они были велики — заключались в характере грунта, который необходимо было удалить, чтобы сформировать линию, и особенно в постоянно увеличивающемся скоплении морского песка на южной оконечности под действием приливов Красного моря, а также песка и нильского ила на северной под действием ветров и течений. Оба моря мелководны на многие мили от берега, и прокладка и обслуживание глубоких каналов и вместительных гаваней с удобными и безопасными входами в таких местах, несомненно, является одной из сложнейших проблем, предлагаемых современным инженерам для практического решения. Смотрите сообщение "Геологическое значение дюн", примечание.]

Песок, наносимый северным ветром в Египет, поступает не из пустыни, а из совсем другого источника — моря. Значительные количества песка выбрасываются Средиземным морем в

устьях Нила и между ними, и фактически вдоль почти всего южного побережья этого моря, и уносятся вглубь страны на расстояния, варьирующиеся в зависимости от силы ветра, обилия и качества материала. Транспортируемый таким образом песок способствует постепенному возвышению Дельты, а также берегов и русла самой реки. Но прямо пропорционально тому, как поднимается русло ручья, увеличивается и высота воды при ежегодных разливах, а по мере уменьшения наклона русла скорость течения сдерживается, и, следовательно, увеличивается отложение ила, который оно удерживает во взвешенном состоянии. Таким образом, ветры и вода, движущиеся в противоположных направлениях, объединяются, производя общий эффект.

Песок, занесенный ветром над дельтой и обработанными землями выше по течению во время наводнения, покрывается или смешивается с плодородной землей, принесенной рекой, и серьезных повреждений от этого не наносится. Который распространяется по той же почве после спада воды и в течение короткого периода, когда почва не взрыхлена обработкой или не покрыта паводком, образует тонкую пленку на поверхности по всей ее протяженности и служит для разделения и разграничения последовательных слоев ила, отложенных в результате ежегодных паводков. Частицы, подхваченные ветром на морском пляже, уносятся вперед скачкообразным движением или перекатываются по поверхности до тех пор, пока они не будут задержаны временным прекращением ветра, растительностью или каким-либо другим препятствием, и со временем они могут скапливаться большими массами под защитой скальных выступов, зданий или других барьеров, которые ослабляют силу ветра.

В этих фактах мы находим важный элемент для объяснения песчаных заносов, наполовину похоронивших Сфинкса и множество других древних памятников в этой части Египта. Эти наносы, как я уже сказал, не совсем из пустыни, но в значительной степени из моря; и, как можно предположить по пройденному ими расстоянию, они собирались долго. В то время как Египет был великим и процветающим царством, были приняты меры для защиты его территории от проникновения песка, будь то из пустыни или из Средиземноморья; но иностранные завоеватели, разрушившие так много его религиозных памятников, не пощадили его общественные работы, и процесс физической деградации, несомненно, начался еще во время персидского вторжения. Настоятельная необходимость, которая заставляла все сменявшие друг друга тирании Египта поддерживать некоторые каналы и другие устройства для орошения, не ощущалась в отношении продвижения песков; ибо их продвижение было настолько медленным, что едва ли можно было заметить в течение одного правления, и многолетний опыт показал, что из-за естественного эффекта наводнений пригодная для обработки почва долины в целом переходит в область пустыни, а не отступает перед ней.

Оазисы Ливии, как и многих азиатских пустынь, не имеют таких гарантий. Пески быстро наступают на них и угрожают вскоре поглотить их, если человек не прибегнет к артезианским колодцам и плантациям или к каким-либо другим эффективным средствам сдерживания наступления этого грозного врага вовремя, чтобы спасти эти острова пустоши от окончательного уничтожения.

Скопления песка в определенных случаях полезны как защита от разрушительного воздействия моря; но в целом их близость и особенно перемещение скоплений этого материала разрушительны для человеческой деятельности, и поэтому в цивилизованных странах принимаются меры для предотвращения его распространения. Это, однако, может быть сделано только там, где население велико и просвещено, а ценность почвы или искусственных

насаждений и улучшений на ней значительна. Следовательно, в пустынях Африки и Азии, а также в населенных землях, граничащих с ними, обычно не предпринимается никаких усилий для предотвращения наносов, и когда однажды поля, дома, источники или оросительные каналы засыпаются или засоряются, местность покидается без борьбы и предается вечному запустению. [Примечание: В некоторых частях алжирской пустыни предпринимаются определенные усилия, чтобы задержать наступление песчаных дюн, которые угрожают захлестнуть деревни. "В Дебиле, - говорит Лоран, - нижние части высоких дюн засажены пальмами ... но им постоянно угрожает засыпка песками. Единственное средство, применяемое туземцами, состоит в небольших сухих стенах из кристаллизованного гипса, сооружаемых на гребнях дюн вместе с изгородями из сухих пальмовых листьев. Этим защитным мерам способствует непрерывный труд; каждый день люди набирают в корзины песок, занесенный к ним накануне вечером, и переносят его на другую сторону дюны ". — "Воспоминания о Сахаре", стр. 14.]

Песчаные дюны и песчаные равнины.

Две формы отложений песка особенно важны в географии Европы и Америки. Один представляет собой дюну или подвижный холм на побережье, другой - бесплодную равнину в глубине страны. Прибрежные дюны состоят из песка, вымытого волнами из морских глубин и нагроможденного ветрами в виде более или менее округлых холмов и волнистых гребней. Песок, которым покрыты многие равнины, по-видимому, иногда наносился на них, когда они были еще погружены под воду, иногда был занесен с морского побережья и разбросан по ним ветровыми течениями, иногда был нанесен на них проточной водой. В этих последних случаях отложение, хотя и само по себе значительное, сравнительно невелико по протяженности и неравномерно распределено, в то время как в первых оно часто равномерно распределено по очень широкой поверхности. Во всех крупных телах того или иного типа кремнистые зерна являются основным компонентом, хотя, когда они не являются результатом распада кремнистой породы и все еще остаются на месте, они обычно сопровождаются большей или меньшей примесью других минеральных частиц, а также остатков животных и растительности, [Примечание: Органические компоненты, такие как измельченные раковины, кремнистые и известковые выделения инфузорийных животных и растений, иногда обнаруживаются в значительных количествах в смеси с минеральным песком. Обычно это остатки водных растений или животных, но это происходит не всегда, поскольку микроскопические организмы, кремнистые оболочки которых так широко представлены в песчаных пластах Бранденбургской марки, все еще живут и размножаются в сухой земле. См. Виттвер, *Physikalische Geographic*, стр. 142. В пустыне по обе стороны Нила обитают сухопутные улитки, которых я насчитал, по приблизительным подсчетам, восемьдесят на одном кусте высотой едва в фут, и каждый ветер уносит тысячи их раковин, которые в конце концов заносит в сугробы. В каждой горсти песка есть их фрагменты. Форчхаммер в "Leonhard und Bronn's Jahrbuch", 1841, стр. 8, говорит о песчаных холмах датского побережья: "Нередко высоко на холмах можно найти морские раковины, особенно устричные. Они происходят из-за поедателя устриц [*Naemalopus ostralegus*], который уносит свою добычу на вершину дюн, чтобы сожрать ее ". См. Также "Гэрринг", *De Bodem van Nederland*, i., стр. 821.] и кроме того, их консистенция обычно несколько изменяется из-за постоянно меняющихся условий температуры и влажности, которым они подвергались с момента их отложения. Если пропорция этих последних ингредиентов не настолько велика, чтобы создать значительную адгезию в массе — в этом случае ее уже нельзя правильно назвать песком, — она неплодородна, и, если она не заполнена

водой, частично склеена железом, известью или другим цементом или ограничена наносом, лежащим на ней, она сильно склонна к дрейфу всякий раз, когда по какой-либо случайности растительная сетка, которая в большинстве случаев тонко покрывает и в то же время ограничивает ее, нарушается. Человеческая промышленность не только закрепила летучие дюны плантациями, но и, смешав глину и другие прочные почвы с поверхностным слоем обширных песчаных равнин, а также внося удобряющие вещества, сделала их обильно плодородными для растительной жизни. Эти последние процессы относятся к сельскому хозяйству, а не к географии, и, следовательно, не входят в рамки настоящего предмета. Но предварительные шаги, посредством которых пустыри из рыхлых, дрейфующих бесплодных песков превращаются в лесистые холмы и равнины и, наконец, благодаря накоплению растительной плесени, в пахотную землю, представляют собой завоевание природы, предшествующее земледелию, — географическую революцию, — и, следовательно, отчет о средствах, с помощью которых были осуществлены эти изменения, по праву принадлежит истории влияния человека на основные черты земной поверхности. Затем я перехожу к исследованию структуры дюн и описанию войны, которую человек ведет с песчаными холмами, стремясь, с одной стороны, сохранить и даже расширить их как естественный барьер против посягательств моря, а с другой - обуздать их склонность к передвижению и странствиям и не допустить их посягательства на поля, которые он засеял, и на жилища, в которых он живет.

ПРИБРЕЖНЫЕ ДЮНЫ.

Прибрежные дюны представляют собой продолговатые гряды или круглые холмики, образовавшиеся под действием ветра на песке, выброшенном волнами на низкие пляжи морей, а иногда и пресноводных озер. На большинстве побережий запас песка для образования дюн образуется за счет приливных волн. Течение прилива более быстрое, и, следовательно, его транспортирующая способность больше, чем у отлива; импульс, приобретаемый тяжелыми частицами при накатывании вместе с водой, имеет тенденцию уносить их даже за пределы течения волн; и на переломе прилива вода находится в состоянии покоя достаточно долго, чтобы позволить ей выпустить большую часть твердого вещества, которое она удерживает во взвешенном состоянии. Следовательно, на всех низких, омываемых приливами побережьях морей с песчаным дном существует несколько условий, благоприятных для образования песчаных отложений вдоль отметки прилива. [Примечание: Существуют различные причины, по которым образование дюн ограничено низкими берегами, и этот закон настолько универсален, что, когда они преодолевают утесы, всегда есть основания подозревать перевал или удаление наклонного пляжа перед утесом после образования дюн. На отвесных берегах обычно нет достаточного пляжа для накопления крупных отложений; они обычно омываются морем, слишком глубоким, чтобы поднимать песок со дна; их резкий подъем, даже при умеренном количестве, все равно был бы слишком велик, чтобы обычные ветры могли поднимать песок над ними; и их влияние на ослабление ветра, который дует в их сторону, еще более эффективно предотвращало бы поднятие песка с пляжа у их подножия. Форчхаммер, описывая побережье Ютландии, говорит, что при сильном ветре "едва ли можно стоять на дюнах, за исключением тех случаев, когда они находятся недалеко от линии воды и были срезаны волнами перпендикулярно. Тогда ветер практически не ощущается — факт, очень распространенный на наших побережьях, наблюдаемый на всех крутых береговых обрывах высотой 200 футов, а на Фарерских островах - на обрывах высотой 2000 футов. Во время сильных штормов на этих островах скот бежит к самому краю утесов в поисках укрытия и часто падает с них. Ветер, ударяясь о вертикальную стену, создает восходящий поток, который несколько

переваливает за гребень скалы, и, таким образом, наблюдатель или животное защищены от бури воздушным барьером ". -Леонард и Бронн, Jahrbuch, 1841, стр. 3. Утесы успокаивают или, скорее, отводят ветер на значительное расстояние перед ними, и никакой ветер не обладал бы достаточной силой, чтобы поднять песок вертикально, параллельно поверхности утеса, даже на высоту двадцати футов.] Если ветры с суши дуют чаще, продолжительнее или сильнее, чем морские, песок, оставленный отступающей волной, будет постоянно сдуваться обратно в воду; но если преобладающие воздушные течения будут в противоположном направлении, песок вскоре будет вынесен за пределы досягаемости самых высоких волн и будет постоянно уноситься все дальше и дальше в глубь суши, если только ему не помешают возвышенности, растительность или другие препятствия.

Законы, управляющие образованием дюн, в основном таковы. Мы видели, что при определенных условиях песок скапливается выше отметки прилива на низких берегах морей и озер. Пока песок остается влажным благодаря брызгам или капиллярному притяжению, его не беспокоят воздушные потоки, но как только волны отступают достаточно, чтобы дать ему высохнуть, он становится забавой ветра и поднимается по пологому пляжу до тех пор, пока его не задержат камни, овощи или другие препятствия, и таким образом образуется скопление, которое составляет основание дюны. Каким бы незначительным ни было созданное таким образом возвышение, оно служит для остановки или замедления продвижения песчинок, которые наносятся на обращенную к берегу поверхность, и для защиты от дальнейшего воздействия ветра частиц, которые уносятся за его пределы или перекатываются через его гребень и падают вниз за ним. Если бы берег выше линии пляжа был идеально ровным и прямым, трава или кустарники на нем были одинаковой высоты, песок, выбрасываемый волнами, однородным по размеру и весу частиц, а также по распределению, и если бы действие ветра было устойчивым и регулярным, образовался бы сплошной берег, везде одинаковый по высоте и поперечному сечению. Но таких постоянных условий нигде не существует. Берега изогнуты, изломаны, неодинаковой высоты; они иногда голые, иногда покрыты растительностью различной структуры и размеров; количество и характер выбрасываемого песка различны; ветры переменчивы, порывисты, вертикальны и часто дуют очень узкими потоками. По всем этим причинам вместо однородных холмов поднимаются неправильные ряды песчаных насыпей, и они, как естественно было бы ожидать, имеют пирамидальную или, скорее, коническую форму и соединены внизу более или менее непрерывными гребнями из того же материала.

Элизи Реклю, описывая прибрежные дюны Гаскони, отмечает, что, когда, как это иногда случается, пески не насыпаются сплошным, неправильной формы валом, а откладываются отдельными холмиками, они имеют тенденцию принимать форму полумесяца, причем выпуклость обращена к морю или в направлении, с которого дуют преобладающие ветры. Этот факт, геологическая подоплека которого очевидна, не был замечен предыдущими французскими авторами или даже Андресеном, хотя полулунные очертания долгое время обычно приписывались внутренним дюнам. Однако очевидно, что такая форма естественным образом образовалась бы под действием ветра, долго дующего в заданном направлении, на массу рыхлого песка с фиксированным центром — таким, который образован кустарником или камнем, вокруг которого песок сначала наносится, - и свободными концами. На отступающем побережье дюны не достигнут такой большой высоты, как на более безопасных берегах, потому

что их подрывают и уносят до того, как они успеют достичь своих наибольших размеров. Следовательно, в то время как в защищенных местах на юго-западе Франции встречаются дюны высотой от трехсот футов и более, дюны на Фризских островах и открытых участках побережья Шлезвиг-Гольштейна достигают всего от двадцати до ста футов. Говорят, что на западных берегах Африки они иногда достигают высоты в шестьсот футов. Это одна из немногих известных географам точек, где пески пустыни продвигаются в сторону моря. [Примечание: "На западном побережье Африки дюны дрейфуют в сторону моря и постоянно получают новые притоки из Сахары. Они постоянно продвигаются в море". —Науманн, Геогнозия, ii., стр. 1172.] и здесь они поднимаются на наибольшую высоту, на которую песчинки могут быть отнесены ветром. Холмики, однажды нанесенные, удерживаются вместе и сохраняют форму частично под действием силы тяжести, а частично благодаря слабому сцеплению извести, глины и органических веществ, смешанных с песком; и замечено, что из-за капиллярного притяжения, испарения из нижних слоев и удержания дождевой воды они всегда остаются влажными немного ниже поверхности. [Примечание: "Дюны всегда полны воды из-за действия капиллярного притяжения. На вершинах редко требуется копать глубже, чем на фут, чтобы найти песок влажным, а в впадинах пресная вода встречается у поверхности". — Форчхаммер, в "Леонарде и Бронксе", за 1841 год, стр.5, примечание. С другой стороны, Андресен, который очень тщательно исследовал это, а также все другие явления на дюнах, утверждает, что влажность песчаных гребней не может быть обусловлена капиллярным притяжением. Опытным путем он обнаружил, что куча дрейфующего песка не увлажнилась более чем на восемь с половиной дюймов после того, как простояла своим основанием целую ночь в воде. Он утверждает, что минимальное количество воды, содержащееся в песке дюн на глубине одного фута под поверхностью, после длительной засухи составляет два процента, максимальное - после дождливого месяца - четыре процента. На больших глубинах количество больше. Он установил, что гигроскопичность песка побережья Ютландии составляет тридцать три процента по мерке или 21,5 по весу. Годовое количество осадков на этом побережье составляет двадцать семь дюймов, и поскольку испарение примерно такое же, он утверждает, что дождевая вода не проникает далеко под поверхность дюн, и приходит к выводу, что их влажность может быть объяснена только испарением снизу. —Om Klitformationen, стр. 106-110. В дюнах Алжира воды так много, что в них постоянно выкапывают колодцы в высоких точках их поверхности. Они погружены на глубину всего трех-четырёх дюймов, и вода в них поднимается на высоту метра.— Лоран, "Воспоминания о Сахаре", стр. 11, 12, 13. Тот же автор отмечает (стр. 14), что "углубления в дюнах засажены пальмами, которые находят достаточное количество влаги немного ниже поверхности. Следовательно, представляется, что предложение восстановить дюны, которые должны угрожать Суэцкому каналу, путем посадки на них маратим-сосны и других деревьев, не так уж абсурдно, как это представлялось некоторым из тех бескорыстных филантропов других стран, которые были обеспокоены опасениями, что французские капиталисты потеряют деньги, вложенные ими в это великое предприятие. Пруды с водой часто встречаются во впадинах между песчаными холмами цепей дюн в североамериканской пустыне.]

Путем последовательных скоплений они постепенно поднимаются на высоту тридцати, пятидесяти, шестидесяти или ста футов, а иногда даже намного выше. Сильные ветры, вместо того чтобы повышать их высоту, сметают с их поверхности рыхлые частицы, и они вместе с другими, которые переносятся над ними или между ними, создают второй ряд дюн и так далее в зависимости от характера ветра, количества и консистенции песка и рельефа местности. Таким образом, образуется пояс песчаных дюн, неравномерно разбросанных и сильно

различающихся по высоте и размерам, а иногда и на многие мили в ширину. На острове Зюльт, в Немецком море, где расположено несколько рядов, ширина пояса составляет от полумили до мили. Аналогичные хребты есть на побережье Голландии, превышающие две мили в ширину, в то время как в устьях Нила они образуют зону шириной не менее десяти миль. До основания некоторых дюн в дельте Нила река доходит во время ежегодного разлива, и просачивание воды, содержащей известь, превратило нижние слои в кремнистый известняк или, скорее, известковый песчаник, и, таким образом, предоставило возможность изучить структуру этой породы в местности, где известны ее происхождение, способ агрегации и затвердевания.

Прилив, хотя и является обычным явлением, ни в коем случае не является необходимым условием для скопления песка, из которого образуются дюны. Балтийское и Средиземное моря почти лишены приливов, но на российском и прусском побережьях Балтийского моря, в устьях Нила и во многих других точках на берегах Средиземного моря есть обширные гряды дюн. Обширные отмели в последнем море, известные древним как Большой и Малый Сиртис, имеют морское происхождение. Они все еще заполняются песком, выброшенным с больших глубин, или иногда в небольших количествах отнесенными от побережья, и, вероятно, в какой-то будущий период превратятся в сушу, покрытую песчаными холмами. Существуют также обширные гряды дюн на восточных берегах Каспийского моря и на южной, или, скорее, юго-восточной, оконечности озера Мичиган. [Примечание: Тщательные наблюдения полковника Дж. Д. Грэма из армии Соединенных Штатов показывают, что уровень прилива в озере Мичиган составляет около трех дюймов. Смотрите "Лунную приливную волну в озерах Северной Америки", продемонстрированную лейтенантом. -Полковник Дж. Д. Грэм, в четырнадцатом томе Трудов Американской ассоциации содействия развитию науки.] Нет сомнения, что это последнее озеро раньше простиралось гораздо дальше в том направлении, но его южная часть постепенно обмелела и, наконец, превратилась в твердую землю вследствие преобладания северо-западных ветров. Они дуют над озером большую часть года и создают направление течений на юг, которые вымывают песок со дна озера и выбрасывают его на берег. Песок с пляжа в Мичиган-Сити поднимается каждым ветром с этой стороны, и после сильного ветра продолжительностью в несколько часов на северной стороне заборов можно наблюдать песчаные гряды, похожие на снежные венки, наносимые дрейфующим ветром зимой. Некоторые частицы уносятся встречными ветрами, но большинство из них оседают на дюнах или за ними, или во влажной почве у озера, или запутываются в овощах, и их уровень постоянно повышается. Подобные эффекты вызываются постоянными морскими ветрами, и дюны обычно образуются на всех низких побережьях, где они преобладают, будь то в условиях отсутствия приливов или в приливно-отливных водах.

Джобард так описывает порядок действий в обычных обстоятельствах в устьях Нила, где прилив едва заметен: "Когда волна разбивается, она откладывает почти незаметную полосу мелкого песка. Следующая волна также вносит свой вклад и поднимает предыдущую линию немного выше. Как только частицы оказываются вне досягаемости воды, они высушиваются жаром палящего солнца, немедленно подхватываются ветром и раскатываются или уносятся дальше вглубь материка. Гравий не выбрасывается волнами, а перекачивается назад и вперед до тех пор, пока не истирается до состояния мелкого песка, когда он, в свою очередь, выбрасывается на сушу и подхватывается ветром". [Сноска: Гляделка, Де Бодун ван Нидерланд, i, стр. 327, примечание.] Это описание применимо только к обычному повседневному действию ветра и воды; но прямо пропорционально возрастающей силе ветра и волн увеличивается количество

песка и величина частиц, уносимых им с пляжа, и, конечно, каждый шторм в направлении суши ощутимо увеличивает его накопление на берегу.

Песчаные отмели.

Хотя дюны, собственно так называемые, встречаются только на суше и выше обычной отметки прилива и обязаны своей высотой и структурой действию ветра, все же на многих пологих побережьях скопления песка, очень напоминающие дюны, образуются под водой на некотором расстоянии от берега в результате колебаний волн и хорошо известны под названием песчаных отмелей. Обычно это скорее гряды, чем берега, с умеренным наклоном и самым крутым уклоном в сторону моря. [Примечание: Kohl, Inseln und Marschen Schleswig Holsteins, ii., стр. 33. Из рисунка в Andresen, Om Klitformationen, стр. 24, может показаться, что на побережье Шлезвига берега, образованные прибоем, имеют самый крутой уклон к суше, т.е. что дальше от берега, как указано в тексте.] и их форма мало отличается от формы дюн, за исключением этой последней особенности, а также того, что они ниже и более непрерывны. На западном побережье острова Амрум, например, есть три ряда таких отмелей, вершины которых находятся на расстоянии, возможно, пары миль друг от друга; так что, включая ширину самих отмелей, промежутки между ними и ширину зоны дюн на суше, пояс движущихся песков на этом побережье, вероятно, имеет ширину не менее восьми миль.

При обычных обстоятельствах песчаные насыпи всегда смещаются в сторону суши, и они составляют пласт, из которого берется материал для дюн. [Примечание: Песчаные отмели иногда соединяются с побережьем с обоих концов и таким образом отрезают часть моря. В этом случае, а также когда соленая вода окружена морскими дамбами, вода, отделенная таким образом от океана, постепенно становится пресной или, по крайней мере, солоноватой. Хаффы, или обширные пространства пресной воды в Восточной Пруссии, которые отделены от Балтийского моря узкими песчаными отмелями, называемыми Нерунгенами, или, в защищенных местах побережья, речными отложениями, называемыми Вердерами, — все они имеют один или несколько открытых проходов, по которым вода питающих их рек в конце концов попадает в море.] Дюны, по сути, представляют собой всего лишь водные песчаные отмели, перенесенные на сушу. Законы их образования во многом аналогичны, потому что действие двух жидкостей, с помощью которых они соответственно накапливаются и наращиваются, очень похоже при воздействии на рыхлые частицы твердого вещества. Действительно, казалось бы, что медленные и сравнительно регулярные движения тяжелой, неэластичной воды должны воздействовать на такие частицы совсем иначе, чем внезапные и порывистые порывы легкого и упругого воздуха. Но скорость ветровых течений придает им механическую силу, приближающуюся к силе более медленных волн, и, как бы трудно ни было объяснить все явления, характеризующие структуру дюн, наблюдения показали, что она почти идентична силе затопленных песчаных отмелей. [Примечание: Форчхаммер приписывает сходство между бороздкой песка дюн и рябью на пляже не сходству воздействия ветра и воды на песок, а полностью действию ветра; в первом случае непосредственно, во втором - через воду. "Рябь от ветра на поверхности дюн в точности напоминает водную рябь песчаных отмелей, иногда затопляемых морем; и при самом пристальном рассмотрении я никогда не мог обнаружить ни малейшей разницы между ними. Это легко объясняется тем фактом, что водная рябь создается действием легкого ветра на воду, который передает воздушные волны только песку". —Леонард и Бронн, 1841, стр. 7, 8.] Различия в форме обычно объясняются большим количеством и разнообразием поверхностных повреждений почвы, на которой построены

песчаные холмы, а также более частыми изменениями и большим разнообразием направлений ветра.

ХАРАКТЕР ПЕСКА ДЮН.

"Песок дюн, - говорит Стэрринг, - состоит из хорошо округленных зерен кварца, более или менее окрашенных железом, и часто вперемешку с осколками раковин, действительно мелкими, но все же видимыми невооруженным глазом. [Примечание: По данным французских властей, дюны Франции не всегда состоят из кварцевого песка. "Дюнные пески" разного характера, - говорит Бремонтье, - "отражают природу различных материалов, из которых они состоят. В определенных местах на побережье Нормандии они оказываются чисто известковыми; на берегах Бретани и Сентонжа они имеют смешанный состав и обычно состоят из кварца между устьем Жиронды и устьем Адур ". —Memoire sur les Dunes, Annales des Ponts et Chaussees, т. vii., 1833, 1er semestre, стр. 146.

В дюнах Лонг-Айленда и Ютландии имеются значительные прожилки, почти полностью состоящие из граната. Для более полного изучения механического и химического состава дюнных песков Ютландии см. Андресен, Om Klitformationen, стр. 110. Фраас сообщает нам, Aus dem Orient, стр. 176, 177, что дюнные пески египетского побережья возникли в результате распада известкового песчаника того же региона. Этот песчаник, состоящий в значительной степени из обломков как наземных, так и морских раковин, смешанных с кварцевым песком, по-видимому, был закреплен под водой в древний период оседания. Более позднее землетрясение вынесло его на поверхность или вблизи нее, когда он был более или менее разрушен под действием волн и метеоритных воздействий — процесс продолжается до сих пор - и теперь он снова опускается вместе с берегом, на котором покоится.

Известковый песок, образующийся в результате измельчения кораллов, образует дюны на некоторых островах Вест-Индии.—Агассис, Вестник Музея сравнительной зоологии, том i.] Эти фрагменты не являются постоянными составляющими песка дюны. Иногда их находят на самых вершинах холмов, как, например, в Овервине; в Королевской дюне, недалеко от Эгмонда, они образуют крупный известковый гравий, в значительной степени распределенный по песку, в то время как во внутренних дюнах между Харлемом и Вармондом от них нет и следа. Пока не решено, определяется ли наличие или отсутствие этих фрагментов периодом образования дюн, или же это зависит от различий в процессе, в результате которого были накоплены разные дюны. Наземные раковины, такие как улитки, например, в изобилии встречаются на поверхности дюн, и многие фрагменты раковин внутри холмов могут быть получены из того же источника ". [Сноска: De Bodem van Nederland, i., стр. 323.]

Внутри дюн и особенно во впадинах между ними образуются песчаные конкреции. Иногда они настолько обширны и непроницаемы, что сохраняют достаточный запас воды для подпитки многолетних источников и образования небольших постоянных прудов, и они являются большим препятствием для проникновения корней и, следовательно, для роста деревьев, посаженных или прорастающих из самосеянных семян на дюнах. [Сноска: Гляделки, Де Бодем ван Нидерланд, i, стр.317. См. также Бергсое, "Вирксомхед" Ревентлова, ii, стр. 11.

"В прудах на песчаных холмах, упомянутых в тексте, наблюдается интенсивный рост болотных растений, сопровождающийся образованием торфа, который продолжается регулярно до тех пор, пока песок на дюнах не осядет. Но если поверхность дюн нарушена, песок сдувается в

пруды, покрывает торф и кладет конец его образованию. Когда с течением времени морские течения срезают побережье, дюны продвигаются к суше и заполняют пруды, и таким образом образуются замечательные пласты ископаемого торфа, называемые Марторв, которые, по—видимому, неизвестны геологам других частей Европы ". — Форчхаммер, в "Леонарде и Бронне", 1841, стр. 18. Удельный вес Марторва в три раза выше, чем у обычного торфа, вследствие давления песка.-Асбьернсен, Торв ог Торвдрифт, стр.26.]

Внутреннее строение дюн.

Внутренняя структура дюн, расположение их частиц, не является, как можно было бы ожидать, неорганизованной, беспорядочной кучей, но они демонстрируют сильную тенденцию к расслоению. Это точка, представляющая большой геологический интерес, поскольку она указывает на то, что песчаник, возможно, обязан своим слоистым характером действию других сил, а также воды. Происхождение и своеобразный характер этих слоев обусловлены целым рядом причин.

Например, юго-западный ветер и течение могут нанести на дюну слой определенного цвета и минерального состава, и за этим могут последовать северо-западный ветер и течение, приносящие с собой частицы другого оттенка, состава и происхождения. Опять же, если мы предположим, что сильная буря засыплет пляж песчинками, очень разными по величине и удельному весу, а после того, как песок высохнет, его сменит легкий бриз, очевидно, что только более легкие частицы будут подхвачены и отнесены к дюнам. Если через некоторое время ветер посвежеет, более тяжелые зерна будут перенесены и отложены на первом, а следующий еще более сильный шторм закатает еще более крупные зерна. Каждое из этих отложений образует пласт. Если мы предположим, что после того, как песок высохнет, за бурей последует не легкий бриз, а ветер, достаточно сильный, чтобы поднимать в одно и то же время частицы самой разной величины и веса, то самые тяжелые часто оседают на дюне, в то время как более легкие уносятся дальше. В результате образовался бы слой крупного песка, и тот же эффект мог бы возникнуть в результате сдувания легких частиц из смешанного слоя, в то время как более тяжелые оставались нетронутыми. [Примечание: Нижние слои должны быть старше поверхностных слоев, и частицы, из которых они состоят, могут со временем стать более измельченными и, следовательно, более мелкими, чем те, которые отложились позже и над ними.

Халл остроумно предполагает, что, помимо других изменений, мелкий песок, смешанный с более грубым слоем или осажденный над ним, а также мельчайшие частицы, образующиеся в результате распада зерен последнего, могут переноситься дождем в случае дюн или обычной или морской водой в случае песчаных отмелей вниз через щели в более крупном слое, и, таким образом, может изменяться относительное положение песка и гравия.—Oorsprong der Hollandsche Duinen, p. 103.]

Еще одну причину кажущейся слоистости можно обнаружить в случайном наложении тонкого слоя листьев или других растительных остатков между последовательными отложениями, и это, я полагаю, происходит чаще, чем обычно предполагалось. Некоторые геологи полагали, что песчаные слои дюн имеют ежегодное образование; [Примечание: Schomann, Geologische Wanderungen durch die Preussischen Ost-See Provinczen, 1869, стр. 81.] но осеннее отложение листвы с соседних деревьев и кустарников дает более вероятное объяснение деления песчаных куч на правильные слои.

Покойный выдающийся американский адмирал сообщил мне интересное наблюдение, сделанное им в Сан-Франциско, которое имеет важное значение для расположения частиц песка в дюнах и других неправильных скоплениях этого вещества. При обустройстве военно-морской верфи в этом порту большое количество земляного материала было снято с дюн и других холмов и перевезено на тележке на низкий участок земли, который требовал засыпки. Песок различного состава, мелкий и крупнозернистый гравий и обычная земля беспорядочно сбрасывались тележками по случайности или из соображений удобства, и, конечно, все они были беспорядочно перемешаны. Некоторое время спустя, когда новый грунт укрепился, в нем были произведены различные раскопки, и было обнаружено, что различные материалы, из которых состояла засыпка, были распределены со значительной регулярностью в соответствии с их удельным весом.

Мне напрашиваются два объяснения этого замечательного факта, которые, однако, возможно, не исключают других. Сан-Франциско подвержен землетрясениям, и хотя сильные или даже ощутимые толчки происходят не очень часто, весьма вероятно, что, как показали последние сейсмологические наблюдения во многих других странах, в течение года происходит большое количество незначительных толчков, которые не поддаются ненаучному наблюдению. Частое повторение легких сотрясений земли, как и любое другое умеренное механическое возбуждение, вероятно, привело бы к разделению разнородной массы, подобной описанной, на отдельные слои. Опять же, тихоокеанское побережье, как и все остальные в открытом море, подвергается непрерывному сотрясению от ударов волн, которое повторяется много тысяч раз в день. Это сотрясение часто ощутимо ощущается наблюдателем, и не кажется ни в малейшей степени невероятным, что перемешивание могло привести к образованию слоистой структуры в случае в Сан-Франциско, а также во всех прибрежных дюнах и других скоплениях рыхлого минерального материала в аналогичных ситуациях. Коль отмечает, что берег на обращенной к суше стороне гряды дюн часто дрожит от ударов волн о берег [Примечание: Inseln und Marschen и др., ii., стр. 34.] и Вильнев путем тщательного эксперимента установил, что в Дюнкерке почва ощутимо волнуется по той же причине, в штормовую погоду, на расстоянии более мили от моря.

Завихрения сильных ветров между холмами также должны вызывать нарушения и перестановку слоев песка, и представляется возможным, что неравномерная толщина и странные искривления слоев песчаника в Петре могут быть вызваны какой-то такой причиной. Любопытное наблюдение профессора Форчхаммера подсказывает объяснение еще одной особенности в структуре песчаника горы Сейр. Он описывает дюны в Ютландии, состоящие из желтого кварцевого песка, смешанного с черным титановым железом. Когда ветер дует над поверхностью дюн, он образует на песке чередующиеся гребни и впадины, короче говоря, рябь, подобную ряби на воде. Выпуклости, разделяющие гребни системы песчаных волн, состоят из легких зерен кварца, в то время как более тяжелое железо скатывается во впадины между ними, и, таким образом, вся поверхность дюны кажется как бы покрытой тонкой черной сетью.

Морская сторона дюн, будучи более подверженной капризам ветра, имеет более неправильную форму, чем подветренная или сухопутная, где на расположение частиц влияет меньше возмущающих и противоречивых воздействий. Следовательно, стратификация наветренного склона несколько запутана, в то время как песок с подветренной стороны, как обнаружено, расположен более правильными слоями, с наклоном к суше, и с наименьшими по величине частицами, где их естественным образом удерживал бы больший вес. Подветренная сторона дюн, образованная, таким образом, песком, нанесенным в соответствии с законами тяготения,

имеет очень равномерный наклон, который, по словам Форчхаммера, мало изменяется под углом 30 градусов к горизонту, в то время как более открытая и неровная от непогоды сторона имеет наклон от 5 до 10 градусов. Однако, когда внешний слой дюн формируется настолько близко к ватерлинии, что подвергается непосредственному воздействию волн, он подрывается, и поверхность холма становится очень крутой, а иногда и почти перпендикулярной.

Геологическое значение дюн.

Эти наблюдения и другие факты, которые выявило бы более внимательное изучение на месте, могли бы предоставить средства для решения интересных и важных вопросов, касающихся геологических образований в местностях, очень непохожих на те, где сейчас образовались дюны. Например, Штудер предполагает, что дрейфующие песчаные холмы африканской пустыни изначально были прибрежными дюнами и что они были перенесены в их нынешнее положение далеко вглубь страны в результате качения с подветренной стороны, которому подвержены все дюны, не покрытые растительностью. Нынешний общий дрейф песков этой пустыни, по-видимому, происходит на юго-запад, преобладающие ветры дуют с северо-востока и востока; но было высказано сомнение в том, что отмели у западного побережья Северной Африки и пески на этом берегу взяты со дна Атлантики обычным способом или, обратным процессом, со дна Сахары. Последнее, как было отмечено ранее, вероятно, является истиной, хотя для решения этого вопроса необходимы наблюдения. [Примечание: "Североафриканская пустыня делится на две части: Сахель, или западную, и Сахарскую, или восточную. Пески Сахары в отдаленный период сносило на запад. В Сахеле преобладающие восточные ветры приводят песчаный океан в прогрессивное движение на запад. Восточная половина пустыни чисто выметена". — Науманн, Геогнозия, ii., стр. 1173.] Не было бы ничего особенно невероятного в априорном предположении, что они, возможно, были частично выброшены Средиземным морем на его ливийское побережье, а оттуда унесены ветром на юг и запад над обширным пространством, которое они сейчас занимают. Но поскольку в настоящее время геологически достоверно известно, что Сахара представляет собой поднятое дно древнего моря, мы можем предположить, что, находясь под водой, она, как и другие морские поверхности, была усыпана песком, и что нынешний запас этого материала в значительной степени был поднят вместе с ним. Несколько лет назад Лоран заметил, что морские раковины все еще вымерших видов были найдены в Сахаре, вдали от моря и даже на значительных глубинах под поверхностью. [Примечание: *Memoires sur le Sahara Oriental*, стр. 62] Эти наблюдения были безоговорочно подтверждены Десором, Мартинсом и другими, и факты и очевидный вывод, который они предполагают, в настоящее время не оспариваются. Но что бы ни было источником и движением этих песков, они вряд ли могли не оставить на своем пути несколько памятников из песчаника, отмечающих их продвижение, таких, например, какие, как мы видели, образованы из песка дюн в устье Нила; и вполне возможно, что характер самих дрейфующих песков, и конгломератов и песчаников, образованию которых они способствовали, могли бы предоставить удовлетворительные доказательства их происхождения, отправной точки и пути, по которому они забрели так далеко от моря. [Примечание: Форчхаммер, указав на совпадение между наклонным наслоением дюн и структурой древних наклонных пород, говорит: "Но я не могу указать на образование песчаника, соответствующее дюнам. Вероятно, большинство древних дюн были разрушены погружением до того, как рыхлый песок превратился в твердый камень, но мы можем предположить, что где-то существовали обстоятельства, которые сохранили характеристики этого образования". - Леонард и Бронн, 1841, стр. 8, 9. Однако такие образования, безусловно, существуют. Лоран

("Воспоминания о Сахаре" и др., стр. 12) сообщает нам, что в алжирской пустыне существуют "образования песчаника", не только "соответствующие дюнам", но и фактически консолидированные внутри них. "Место под названием Эль-Муия-Таджер представляет собой повторение того, что мы видели в Эль-Байе; одна из воронок, образовавшихся посреди дюн, содержит колодцы глубиной от двух до двух с половиной метров, вырытые в песке, который давление и, вероятно, присутствие определенных солей сцементировали так, что образовался настоящий песчаник, действительно мягкий, но который поддается только кирке. Эти песчаники имеют наклон, который, по-видимому, вызван действием ветра, поскольку они соответствуют направлению движения песков, которые скатываются по откосу, образованному примитивным препятствием".

"В Нью-Куэй дюнные пески превращаются в камень из-за оксида железа, удерживаемого в растворе водой, которая их пропитывает. Этот камень, который образуется, так сказать, на наших глазах, оказался достаточно твердым, чтобы его можно было использовать для строительства". -Эскирос, "Англетер" и др., в "Ревю де Мوند", 1864, стр. 44, 45.

Дюны близ устья Нила, нижние слои песка которых были сцементированы просачиванием нильской воды, вероятно, имели бы аналогичную слоистость в песчанике, который сейчас составляет их основание.

Дана описывает слоистую ладью, часто образующуюся в результате проникновения воды в песчаные дюны на Гавайских островах.—Кораллы и коралловые острова, 1872, с.155.]

Если песок прибрежных дюн, как описывает Стэринг, состоит в основном из хорошо округленных кварцевых зерен, фрагментов раковин и других постоянных ингредиентов, в нем часто можно узнать прибрежный песок в его агглютинированном состоянии песчаника. Текстура этого камня варьируется от почти незаметной крупности до большой грубости и предоставляет хорошие возможности для микроскопического наблюдения его структуры. Есть песчаники, такие, например, которые используются для точильных камней, где зернистость, как ее называют, чрезвычайно острая; есть другие, где углы зерен настолько тупые, что они вообще почти не воздействуют на твердые металлы. Первый может состоять из зерен породы, действительно разрушенных и вновь сцементированных вместе, но при этом не сильно обкатанных; второй - из песков, долгое время омываемых морем и наносимых береговыми ветрами. Действительно, существует такое сходство между воздействием сильных ветров и катящейся воды на легкие тела, что может возникнуть трудность в их различении; но, в конце концов, маловероятно, что песчаник, состоящий из зерен, выброшенных соленым морем и долго гонимых ветрами, будет идентичен по своей структуре песчанику, образованному из фрагментов породы, раздробленных механической силой или измельченных нагревом, и снова склеенных без особого воздействия движущейся воды.

Дюны американского побережья.

На атлантическом побережье Соединенных Штатов преобладание западных или прибрежных ветров неблагоприятно для образования дюн, и, хотя морские течения наносят на это побережье огромное количество песка в виде отмелей, его берега пропорционально более свободны от песчаных холмов, чем некоторые другие меньшей протяженности. Однако есть очень важные исключения. Действие прилива выбрасывает много песка на некоторые участки побережья Новой Англии, а также на пляжи Лонг-Айленда и других более южных берегов, и

здесь образуются дюны, напоминающие европейские. На Тихоокеанском побережье Соединенных Штатов также есть обширные гряды дюн, а в Сан-Франциско они граничат с некоторыми улицами города.

Дюны Америки намного старше ее цивилизации, и почва, которой они угрожают или которую защищают, в целом обладает слишком малой ценностью, чтобы оправдать какие-либо большие затраты на меры по остановке их развития или предотвращению их разрушения.

Следовательно, как бы ни были велики их масштабы и географическое значение, в настоящее время они не имеют такого тесного отношения к человеческой жизни, которое делало бы их объектами особого интереса с той точки зрения, которую я придерживаюсь, и я не знаю, чтобы законы их образования и движения были предметом первоначального исследования каким-либо американским наблюдателем.

Дюны Западной Европы.

Напротив, на западном побережье Европы разрушения, вызванные перемещением песчаных дюн, и серьезные последствия, часто возникающие в результате их разрушения, долгое время привлекали пристальное внимание правительств и ученых, и в течение почти столетия предпринимались настойчивые и систематические усилия, чтобы поставить их под контроль человека. Этот вопрос тщательно изучался в Дании и соседних герцогствах, в Западной Пруссии, Нидерландах и Франции; и эксперименты по прекращению дрейфа дюн и обеспечению безопасности их самих и земель, которые они укрывают, от посягательств моря привели к принятию системы благоустройства побережья, по существу одинаковой во всех этих странах. О песках, как и о лесах, теперь есть своя специальная литература, а тома и мемуары, в которых описываются они и процессы, используемые для их покорения, полны научного интереса и практических указаний.

Дюны Гаскони.

В небольшом королевстве Дания, включающем герцогства Шлезвиг и Гольштейн, дюны занимают площадь более двухсот шестидесяти квадратных миль. Ширина цепи очень разнообразна, и в некоторых местах она состоит только из одного ряда песчаных холмов, в то время как в других она имеет более шести миль в ширину. [Сноска: Андерсен, *Om Klitformationen*, стр. 78, 202, 275.] Дюны на побережье Пруссии, по приблизительным оценкам, занимают от восьмидесяти пяти до ста десяти тысяч акров, в Голландии - сто сорок тысяч акров, а в Гаскони - более двухсот тысяч акров. Я не нахожу никакой оценки их протяженности в других провинциях Франции или в прибалтийских провинциях России, но вполне вероятно, что общее количество дюн на атлантическом и балтийском берегах Европы ненамного меньше миллиона акров. [Примечание: В статье о дюнах Европы, в т. 29 (1864) "*Aus der Natur*", стр. 590, дюны, по оценкам, покрывают на островах и побережьях Шлезвиг-Гольштейна, в Северо-западной Германии, Дании, Голландии и Франции сто восемьдесят одну немецкую, или почти четыре тысячи английских квадратных миль; в Шотландии - около десяти немецких, или двести десять английских миль; в Ирландии - двадцать немецких, или четыреста двадцать английских миль; и в Англии - сто двадцать немецких, или более двадцати пяти сто английских миль. Панневиц (*Anleitung zum Anbau der Sandfluchen*), цитируемый Андресеном (*Om Klitformationen*, стр. 45), утверждает, что дрейфующие пески Европы, включая, конечно, песчаные равнины, а также дюны, занимают площадь в 21 000 квадратных миль. Возможно, это преувеличение, хотя, несомненно, на европейском континенте гораздо больше пустынь, подобных этому описанию,

чем обычно предполагалось. Нет никаких сомнений в том, что большую часть этих отходов можно рекультивировать простым посевом, и ни один способ физического улучшения не заслуживает большего внимания цивилизованных правительств, чем этот.

Часто возникают серьезные возражения против обширных лесных насаждений на почвах, которые в противном случае могли бы стать продуктивными, но они не применимы к песчаным пустошам, которые, пока их не покроет лес, являются не только бесполезным препятствием, но и источником серьезной опасности для всех человеческих улучшений по соседству с ними.] Это обширное месторождение морского песка простирается вдоль побережья на расстояние в несколько сотен миль, и со времени уничтожения покрывавших его лесов до 1789 года вся линия уходила вглубь и погребала под собой почву или делала поля непродуктивными из-за песка, который сносило с него. В то же самое время, когда песчаные холмы продвигались к суше, океан внимательно следил за их отступлением и поглощал землю, которую они покрыли, так же быстро, как их движение оставляло ее обнаженной.

Возраст, характер и постоянство дюн.

Происхождение большинства великолепных линий дюн уходит корнями в прошлое. На многих побережьях есть несколько отчетливых цепей песчаных холмов, которые, по-видимому, имеют очень разный возраст и образовались при различных относительных условиях суши и воды. [Примечание: Краузе, говоря о дюнах на побережье Пруссии, говорит: "Их происхождение относится к трем разным периодам, в которые, несомненно, произошли важные изменения в относительном уровне моря и суши.... За исключением глубоких впадин между ними, дюны повсюду на значительную высоту посыпаны коричневым окисленным железом, которое проникло в песок на глубину от трех до восемнадцати дюймов и окрасило его в красный цвет. ... Над железом находится слой песка, отличающийся по составу от обычного морского песка, и на нем всегда растут деревья.... Постепенно накапливающаяся лесная почва образует слои толщиной от одного до трех футов и меняется, поднимаясь вверх, от серого песка до черного перегноя ".

Даже на третьем, обращенном к морю хребте, появляются и пышно разрастаются песчаные травы, по крайней мере, на западном побережье, хотя Краузе сомневается, что дюны восточного побережья когда-либо были защищены таким образом.—Der Dunenbau, pp. 8, 11.] В некоторых случаях с момента образования самых старых холмов произошло изменение береговой линии, и они превратились в внутренние дюны, в то время как более молодые гряды были выброшены на новый пляж, обнаженный поднятием морского дна. Наши знания о способе их первоначального накопления получены из наблюдений за действием ветра и воды в тех немногих случаях, когда с помощью человека или без него накапливались новые береговые дюны, и о влиянии одного только ветра на поднятие новых песчаных насыпей вглубь берегового яруса, когда внешние ряды разрушаются морем, а также когда заболоченная поверхность древних песков была нарушена, и нижележащие слои оказались открытыми для воздуха.

Представляет большой интерес вопрос о том, в какой степени обнаженность большинства дюн следует приписывать непредусмотрительности человека. На западе Франции есть обширные гряды дюн, покрытых древними и густыми лесами, в то время как недавно образовавшиеся песчаные холмы между ними и морем лишены растительности и в некоторых случаях быстро наступают на поросшие лесом дюны, которые они угрожают похоронить под своими наносами. Между старыми дюнами и новыми нет заметной разницы в материале или структуре; но

современные песчаные холмы голые и подвижные, в то время как древние, покрытые растительностью, неподвижны. Было высказано предположение, что первобытные жители Галлии применяли искусственные методы содержания в заточении и насаждения; и Лаваль, основываясь на своих расчетах скорости ежегодного перемещения движущихся дюн, относит пятое столетие христианской эры к периоду, когда эти процессы были прекращены. [Footnote: Laval, Memoire sur les Dunes de Gascogne, Annales des Ponts et Chaussees, 1847, 2me semestre, p. 231. То же мнение было высказано Бремонтье, "Анналы мостов и дорог", 1833, 1-е полугодие, стр. 185.]

Нет исторических свидетельств того, что галлы были знакомы с искусственными методами закрепления прибрежных песков, и у нас мало оснований предполагать, что они были достаточно развиты в цивилизации, чтобы прибегать к подобным процессам, особенно в период, когда земля могла иметь лишь умеренную ценность.

В других странах дюны спонтанно покрылись лесами, и быстрота, с которой их поверхность покрывается различными видами песчаных растений и, наконец, деревьями, там, где человек, крупный рогатый скот и роющие норы животные исключены, делает весьма вероятным, что они, как правило, защитили бы себя, если бы были предоставлены невозмущенному действию естественных причин. Песчаные холмы Фрише-Небрунга на побережье Пруссии раньше были покрыты лесом до самой кромки воды, и только в прошлом столетии в результате уничтожения их лесов они превратились в подвижные пески. [Примечание: "В средние века, - говорит Уиллибальд Алексис, цитируемый Мюллером, "Книга Пфланценвельта", i, стр. 16, - Небрунг простирался все дальше, и узкое отверстие близ Лохштадта засыпалось песком. Огромный сосновый лес связывал своими корнями песчаные дюны и вересковую пустошь непрерывно от Данцига до Пиллау. Король Фридрих Вильгельм I. однажды испытывал нехватку денег. Некий герр фон Корфф пообещал раздобыть это для него без ссуд и налогов, если ему позволят убрать что-то совершенно бесполезное. Он проредил леса Пруссии, которые тогда, действительно, не имели большой денежной ценности; но он вырубил все леса Фрише-Небрунга, насколько они находились в пределах прусской территории. Финансовая операция прошла успешно. У короля были деньги, но в результате материальных последствий государству был нанесен непоправимый ущерб. Морские ветры проносятся над обнаженными холмами; Фрише-Хафф наполовину занесен песком; канал между Эльбингом, морем и Кенигсбергом находится под угрозой исчезновения, а рыбные промыслы в Хаффе пострадали. Операция герра фон Корфа принесла королю 200 000 талеров. Теперь государство охотно потратило бы миллионы на восстановление лесов ".] Есть все основания полагать, что дюны Нидерландов были покрыты деревьями вплоть до римского вторжения. Древние географы, описывая эти страны, говорят об обширных лесах, простирающихся до самого берега моря; но дрейфующие прибрежные дюны впервые упоминаются средневековыми хронистами, и, насколько нам известно, они приобрели разрушительный характер вследствие непредусмотрительности человека. [Сноска: Пристальный взгляд, Voormaa's en Thans, стр. 231. Если бы дюны голландского и французского побережий в период римского нашествия были похожи на движущиеся песчаные холмы наших дней, немисливо, чтобы они могли ускользнуть от внимания такого проницательного географа, как Страбон; и абсолютное молчание Цезаря, Птолемея и Плиния-энциклопедиста по отношению к ним было бы не менее необъяснимым.] История дюн Мичигана, насколько я смог узнать из своих собственных наблюдений или наблюдений других людей, такая же. Тридцать лет назад, когда этот регион был почти не заселен, они, как правило, были покрыты густой порослью деревьев, в основном сосен, и подлеска, и было мало признаков подкопов и

подмывов со стороны озера или смещения песков, за исключением тех случаев, когда деревья были срублены или вырваны с корнем. [Примечание: Пески Кейп-Кода были частично, если не полностью, покрыты растительностью по своей природе. Доктор Дуайт, описывая дюны такими, какими они были в 1800 году, говорит: "Некоторые из них покрыты пляжной травой; некоторые окаймлены кустами черники; а некоторые покрыты небольшой и необычной порослью дубов. ... Части этого барьера, покрытые кустами черники и дубами, либо совсем не пострадали, либо очень слабо продувались ветром. В частности, дубы, по-видимому, являются продолжением лесов, первоначально образовавшихся на этом месте. ... Они носили все признаки преклонного возраста; были, в некоторых случаях, уже истлевшими, а в других разлагающимися; были покрыты мхом и были деформированы ветвями, сломанными и иссушенными не насилием, а временем". —Путешествия, iii., стр. 91]

Природа, возводя дюны для защиты морского побережья, с таким же консерватизмом обеспечивает сохранение самих дюн; так что без вмешательства человека эти холмы были бы, возможно, не совсем вечными, но очень долговечными по продолжительности и очень медленно меняли бы форму или положение. Когда дюны однажды покрыты деревьями, кустарниками и травянистой растительностью, адаптированной для таких местностей, они не претерпевают видимых изменений, за исключением медленного случайного подрыва внешнего яруса и случайного разрушения при обнажении внутренних слоев в результате рытья нор животными или выворачивания деревьев с корнями, и все эти причины смещения гораздо менее разрушительны, когда в непосредственной близости от прорыва имеется растительный покров.

Защита дюн.

До заселения побережья человеком дюны во всех точках, где они были замечены, по-видимому, были защищены с тыла лесами, которые служили для ослабления силы ветров в обоих направлениях. [Примечание: Бергсо (Reventlovs Virksomhed, ii., 3) утверждает, что дюны на западном побережье Ютландии были неподвижными до уничтожения лесов к востоку от них. Вырубка высоких деревьев устранила сопротивление нижним течениям западных ветров, и с тех пор пески погребли под собой значительную часть плодородной почвы. См. также ту же работу, ii., стр. 124.] и спонтанно покрылись густой порослью различных растений, трав, кустарников и деревьев, которые природа приписала таким почвам. В Европе замечено, что дюны, хотя теперь за ними нет укрытия в виде лесной местности, начинают защищаться, как только посторонние люди исключаются, а пасущимся животным отказывают в доступе к ним. Травянистые и древовидные растения появляются почти сразу, сначала во впадинах, а затем на поверхности песчаных холмов. Каждое прорастающее семя связывает своими корнями определенное количество песка, слегка затеняет землю своими листьями и обеспечивает пищу и укрытие для еще более молодых или мелких побегов. Достаточно нескольких благоприятных сезонов, чтобы вся поверхность покрылась растительной сетью, а сила сопротивления, которой обладают сами дюны, и защита, которую они обеспечивают полям за ними, как раз пропорциональны обилию и плотности растений, которые они поддерживают.

Рост растительного покрова, конечно, может быть значительно ускорен разумной посадкой и тщательным уходом, и этот вид улучшения в настоящее время проводится в огромных масштабах на песчаных побережьях Западной Европы, везде, где ценность земли значительна и плотность населения высока.

Использование дюн в качестве барьера на пути к морю.

Хотя море выбрасывает большое количество песка на плоские подветренные берега, есть много случаев, когда оно постоянно вторгается на те же самые берега и смывает их. Во всех точках мелководья Северного моря, где волнение доходит до дна, образуются отмели, которые катятся на восток. Следовательно, морской песок имеет тенденцию скапливаться на побережье Шлезвиг-Гольштейна и Ютландии, и если бы не было противоречивых воздействий, берег быстро простирался бы на запад. Но те же самые волны, которые вымывают песок к побережью, подрывают пляж, который они покрывают, и еще быстрее разрушают берег в местах, где он слишком высок, чтобы получить частичную защиту путем образования на нем дюн. Земля побережья обычно состоит из частиц более мелких, легких и более переносимых водой, чем морской песок. Таким образом, в то время как волны, поднятые сильным западным ветром, могут накатывать и осаждают вдоль пляжа тысячи тонн песка, те же волны могут поглотить еще большее количество мелкого прибрежного грунта. Эта земля вместе с частью песка уносится северными и южными течениями и оседает в других точках побережья или вообще уносится за пределы досягаемости причин, которые могли бы вернуть ее в прежнее положение.

Таким образом, хотя восточный берег Германского океана кое-где вдается в море, в целом он отступает перед ним, и, если бы не защита, обеспечиваемая ему естественными условиями, подкрепленными искусством и трудолюбием человека, целые провинции вскоре были бы поглощены водами. Эта защита состоит из почти непрерывной цепи песчаных отмелей и дюн, простирающихся от самой северной точки Ютландии до Эльбы, на расстояние не менее трехсот миль, и снова от Эльбы, хотя и с более частыми и широкими перерывами, до атлантических границ Франции и Испании. Пока дюны поддерживаются природой или искусством человека, они служат, как и любая другая насыпь или дамба, частичной или полной защитой от посягательств моря; и с другой стороны, когда их заносы не сдерживаются естественными процессами или трудолюбием человека, они становятся причиной такого же определенного, если не такого внезапного разрушения, как и сам океан, продвижение которого они замедляют. В целом, дюны на побережье Германского моря, несмотря на большое количество часто плодородной земли, которую они покрывают, и зло, возникающее в результате их перемещения, являются защитным и благотворным средством, и их поддержание является предметом заботы правительств и населения берегов, которые они защищают. [Примечание: "Поэтому мы не должны удивляться, видя, что здешние люди так осторожно обращаются со своими дюнами, как будто ходят среди яиц. Тот, кому посчастливилось владеть кротовой горой дюн, нежно ухаживает за ней и тратит все свое состояние на то, чтобы лелеять и откармливать ее. Эта прекрасная, плодородная, богатая провинция, полуостров Эйдерштадт на юге Фрисландии, имеет на мысе, обращенном к морю, лишь крошечную гряду дюн, около шести миль в длину или около того; но люди говорят об их окаймлении песчаными холмами, как о кайме, усыпанной жемчугом. Они считают это своей лучшей защитой от Нептуна. Они соединили его своей системой дамб и в течение многих лет выставляли часовых, чтобы защитить его от бессмысленных травм". —Й. Г. Коль, *Die Inseln u. Marschen Schleswig-Holsteins*, ii., стр. 115.]

Продвижение моря на восток у берегов Дании, Нидерландов и Франции в такой степени зависит от местной геологической структуры, силы и направления приливных и других морских течений, объема и скорости прибрежных рек, непредвиденных погодных условий и других меняющихся обстоятельств, что для него невозможно установить общую норму.

В Аггерге, недалеко от западной оконечности Лиимфьорда, в Ютландии, в период с 1815 по 1839 год побережье размывалось со скоростью более восемнадцати футов в год. Столетие назад уровень моря, по-видимому, был несколько менее быстрым; но с 1840 по 1857 год он поднимался на сушу не менее чем на тридцать футов в год. В других точках побережья Ютландии потери меньше, но море в целом вторгается во всю береговую линию. [Примечание: Андерсен, "Om Klitformationen", стр. 68-72.]

Лиимфьорд.

Вторжение моря в пресноводную лагуну Лиимфьорд в Ютландии в 1825 году — одно из самых замечательных вторжений океана в наше время — прямо приписывается "неправильному управлению дюнами" на узком перешейке, отделявшем фьорд от Северного моря. В более ранние периоды море захлестывало перешеек и даже прорывалось через него, но канал снова засыпался, иногда искусственными средствами, иногда в результате действия естественных причин, и во всех этих случаях производились эффекты, очень похожие на те, которые возникли в результате образования нового канала в 1825 году, который все еще остается открытым. [Сноска: Id., стр. 231, 232. Работа Андерсена, хотя и была напечатана в 1861 году, была закончена в 1859 году. Лайель ("Древность человека", 1863, стр. 14) говорит: "Даже в течение нынешнего столетия соленые воды вызвали одно извержение в Балтийское море у Лиимфьорда, хотя теперь они снова исключены".] Таким образом, в течение сравнительно недавних исторических эпох Лиимфьорд несколько раз поочередно наполнялся пресной и соленой водой, и человек, пренебрегая дюнами, произвел или, по крайней мере, мог предотвратить, поддерживая их, изменения, идентичные тем, которые обычно приписывают действию серьезных геологических причин, а иногда предполагают, что они вызваны воздействием других факторов. потребовались огромные периоды времени для их выполнения.

"Эта брешь, - говорит Форчхаммер, - которая превратила Лиимфьорд в пролив, а северную часть Ютландии в остров, вызвала замечательные изменения. Первым и наиболее поразительным явлением стало внезапное уничтожение почти всей пресноводной рыбы, ранее обитавшей в этой лагуне, которая славилась своим обильным промыслом. Миллионы пресноводных рыб были выброшены на берег, частично мертвыми, частично умирающими, и их увезли люди. Выжили лишь немногие, и они все еще часто встречаются на берегах в устье ручьев. Угорь, однако, постепенно приспособился к изменившимся обстоятельствам и водится во всех частях фьорда, в то время как для всех других пресноводных рыб соленая вода океана, по-видимому, оказалась губительной. Более чем вероятно, что песок, вымытый извержением, во многих местах покрывает слой мертвой рыбы и, таким образом, подготовил почву для окаменелого слоя, подобного тем, которые наблюдаются во многих более древних образованиях.

"Поскольку, по-видимому, законом природы является то, что животные, жизнь которых внезапно угасает, будучи еще в полном расцвете сил, с наибольшей вероятностью будут сохранены путем окаменения, мы находим здесь одно из условий, благоприятных для образования такого окаменелого слоя. Дно Лиимфьорда было покрыто бурно растущими водными растениями, относящимися как к пресной, так и к соленой воде, особенно к zostере марине. Эта растительность полностью исчезла после извержения и в некоторых случаях была погребена песком; и здесь мы снова имеем знакомое явление, часто наблюдаемое в древних слоях, — указание на данную формацию определенным видом растений, — и когда слои,

отложившиеся во время прорыва, станут доступны благодаря поднятию, период извержения будет отмечен слоем опоясывающего лишая и, вероятно, отпечатками пресноводных рыб.

"Очень примечательно, что морское растение Зостера марина было уничтожено даже там, где не было отложений песка. Вероятно, это было следствием внезапного перехода от солоноватой воды к соленой ... Хорошо установлено, что Лиим-фьорд сообщался с Германским океаном в какой-то прежний период.

К той эпохе относятся глубокие залежи устричных раковин и *Cardium edule*, которые до сих пор находят на дне фьорда. И теперь, после многовекового перерыва, в течение которого в лагуне не водились моллюски, в ней снова водится большое количество *Mytilus edulis*. Если бы мы могли получить глубокий участок дна, то обнаружили бы заросли *Ostrea edulis* и *Cardium edule*, затем слой *Zostera marina* с пресноводной рыбой, а затем заросли *Mytilus edulis*. Если бы со временем новый канал был перекрыт, ручьи снова наполнили бы лагуну пресной водой; вновь появились бы пресноводные рыбы и моллюски, и, таким образом, мы имели бы повторяющуюся смену органических обитателей моря и вод суши.

"Эти события сопровождалось лишь сравнительно незначительным изменением поверхности суши, в то время как образования на дне этого внутреннего моря полностью изменили свой характер". [Footnote: Forchhammer, Geognostische Studien am Meeres-Ufer, Leonhard und Bronn, Jahrbuch, 1841, pp. 11, 13.] Побережья Шлезвиг-Гольштейна, Голландии и Франции. На островах на побережье Шлезвиг-Гольштейна наступление моря было более однозначным и быстрым. Примерно в начале прошлого века дюны, защищавшие западное побережье острова Зюльт, начали откатываться на восток, и море последовало за ними по мере их удаления. В 1757 году церковь Рантума, деревни на этом острове, пришлось снести из-за наступления песчаных холмов; в 1791 году эти холмы вышли за пределы ее территории, волны поглотили ее фундаменты, и море набирало обороты так быстро, что пятьдесят лет спустя место, где они находились, находилось в семистах футах от берега. [Сноска: Андресен, Om Klitformationen, стр. 68, 72.] Самой выдающейся геологической достопримечательностью на побережье Голландии является Хьюис те Бриттен, *Arx Britannica*, крепость, построенная римлянами во времена Калигулы на материковой части недалеко от устья Рейна. В конце семнадцатого века море продвинулось за его пределы на тысячу шестьсот шагов. Старые голландские летописцы с большой числовой точностью фиксируют частые набеги моря на многие участки побережья Нидерландов. Но хотя общий факт наступления океана на сушу установлен неоспоримо, точность приведенных измерений остается под вопросом. Однако Стэринг, который считает, что эрозия побережья сильно преувеличена популярными географами, признает потерю более полутора миллионов акров, в основном бесполезных болот; [Примечание: Voormaals en Thans, стр. 126, 170.] и несомненно, что если бы не сопротивление человека, если бы не возведенные им дамбы и защита дюн, от Голландии сейчас мало что осталось бы, кроме названия. Как уже было замечено, среди геологов до сих пор обсуждается вопрос о том, оседает ли побережье Голландии сейчас и на протяжении веков. Я полагаю, что большинство исследователей придерживаются утвердительного мнения; и если это так, то наступление моря на сушу отчасти объясняется этой причиной. Но скорость оседания в любом случае очень мала, и поэтому посягательства океана на побережье в основном следует приписывать эрозии и перемещению почвы морскими волнами и течениями.

Море быстро наступает в нескольких точках западного побережья Франции, и неизвестные причины придали новый импульс его разрушительным действиям с начала нынешнего столетия. Между 1830 и 1842 годами Мыс Грав на северной стороне Жиронды отступал на сто восемьдесят метров, или пятьдесят футов в год; с последнего по 1846 год скорость увеличилась более чем в три раза, и потеря за эти четыре года составила около шестисот футов. Все здания на оконечности полуострова были снесены и перестроены дальше к суше, и маяк Могилы теперь занимает свое третье место. Море атаковало и основание полуострова, и Пойнт-де-Грав и прилегающие побережья на протяжении тридцати лет были ареной одной из самых ожесточенных битв между человеком и океаном, зарегистрированных в анналах современной техники.

Движение дюн.

Помимо их важности как барьера против набегов океана, дюны полезны тем, что защищают возделанную землю за ними от яростного морского ветра, соленых брызг и наносов пляжного песка, которые в противном случае захлестнули бы их. Но сами дюны, если только песок на их поверхности не увлажнен и не ограничен ростом растений или, по крайней мере, растительной коркой, постоянно скатываются внутрь, и таким образом, хотя с одной стороны они обнажают следы древних человеческих поселений или другие свидетельства общественной жизни первобытного человека, с другой стороны, они погребают поля, дома, церкви и превращают густонаселенные районы в бесплодные и безлюдные пустоши.

Особенно разрушительными они становятся, когда по какой-либо случайности в них открывается полость на значительную глубину, тем самым открывая доступ ветру внутрь, где песок таким образом сначала высушивается, а затем вычерпывается и разбрасывается далеко по соседней почве. Дюна теперь представляет собой скопление песка, а не стену против него, и сопротивляться вреду из этого источника, по-видимому, труднее, чем почти от любого другого дрейфа, потому что поступление материала по команде ветра более обильное и концентрированное, чем в его первоначальных тонких и широко распространенных отложениях на пляже. Таким образом, зарывание крон в дюны нередко является причиной их уничтожения и нанесения большого ущерба полям за ними. Заносы и даже песчаные холмы внутри страны иногда возникают в результате прорыва поверхности более ровных песчаных отложений, расположенных далеко в пределах досягаемости прибрежных дюн. Таким образом, из "Гляделок" мы узнаем, что одна из самых высоких внутренних дюн Фрисландии обязана своим возникновением вскрытию наносного песка в результате выкорчевывания большого дуба. [Сноска: De Bodem van Nederland, i. стр. 425.]

Как ни велики разрушения, произведенные вторжением моря на западные берега континентальной Европы, они были в некоторой степени компенсированы стихийными морскими отложениями в других точках побережья, и мы видели в предыдущей главе, что трудолюбие человека отвоевало значительную территорию у недр океана. Эти последние триумфы произошли не так давно, и первые победы, которые проложили им путь, датируются, возможно, десятью столетиями назад. Тем временем дюны были предоставлены действию законов природы или, скорее, освобождены по неосторожности человека от оков, которыми природа их сковала, и едва ли прошло три поколения с тех пор, как человек впервые попытался остановить их разрушительное движение. Когда они наступали, он безропотно уступал и

отступал перед ними, и они погребли под своими песчаными валами многие сотни квадратных миль роскошных кукурузных полей, виноградников и лесов.

На западном побережье Франции пояс дюн шириной от четверти мили до пяти миль простирается от Адур до устья Жиронды и занимает площадь в девятьсот семьдесят квадратных километров, или двести сорок тысяч акров. Когда эти дюны не зарастают растительностью, они продвигаются на восток со средней скоростью около одного стержня, или шестнадцати с половиной футов, в год. Исторически мы не знаем, когда они начали дрейфовать, но если предположить, что их движение всегда было таким же, как в настоящее время, они должны были пересечь пространство между морским побережьем и своей нынешней восточной границей и покрыть большую территорию, упомянутую выше, за четырнадцать сотен лет. Из письменных источников мы знаем, что они погребли под собой обширные поля, леса и процветающие деревни, изменили русла рек и что более легкие частицы, уносимые с них ветрами, даже там, где их не было в достаточном количестве для образования песчаных холмов, сделали стерильными многие земли, ранее плодородные. [Примечание: Движение дюн было едва ли менее разрушительным на северной стороне Жиронды. Смотрите ценные статьи Элизи Реклю в "Ревю де Де Монд" за декабрь 1862 года и несколько более поздних номеров, озаглавленных "Побережье Франции".] Они также пагубно препятствовали естественному осушению приморских районов, засоряя русла ручьев и образуя озера и чумные болота немалой протяженности. В самом деле, они настолько плотно опоясывают побережье, что между Жирондой и деревней Мимизан, на расстоянии ста миль, есть только два выхода для стока всех вод, которые текут с суши в море; а восточный фронт дюн окаймлен чередой стоячих озер, некоторые из которых имеют более шести миль в длину и ширину. [Footnote: Laval, Memoire sur les Dunes du Golfe de Gascongne, Annales des Ponts et Chaussées, 1847, p. 223. Автор добавляет в качестве любопытного и необъяснимого факта, что некоторые из этих бассейнов, хотя, очевидно, это не первоначальные образования, а просто скопления воды, запруженные дюнами, имеют вдоль своего западного берега, у основания песчаных холмов, глубину более ста тридцати футов, и, следовательно, их дно находится не менее чем на восемьдесят футов ниже уровня самых низких приливов. Их западные берега круто спускаются, почти совпадая со склоном дюн, в то время как на северо-востоке и юге наклон их ложа очень пологий. Наибольшая глубина этих бассейнов соответствует глубине моря в десяти милях от берега. Возможно ли, что вес песков спрессовал почву, на которой они покоятся, и таким образом вызвал оседание поверхности, простирающейся за пределы их основания?

Более вероятное объяснение факта, изложенного в примечании, предложено Элизе Реклю в статье, озаглавленной "Побережье Франции", в "Ревю де Де Монд" за 1 сентября 1864 г., стр. 193, 194. Этот талантливый автор считает, что такие бассейны являются остатками древних морских заливов, которые были отрезаны от океана постепенно накапливающимися песчаными отмелями, приданными волнами и ветрами характер дюн.] Гряда дюн тянется вдоль всего западного побережья Ютландии и Шлезвиг-Гольштейна, и движение этих песчаных холмов раньше было, а в некоторых местах остается и по сей день, очень разрушительным. Скорость перемещения дрейфующих дюн на восток колеблется от трех до двадцати четырех футов в год. Если мы примем за годовое движение среднее значение в тринадцать с половиной футов, то эти дюны пересекли самую широкую часть пояса примерно за две с половиной тысячи лет. Отсутствуют исторические данные относительно периода образования этих дюн и начала их дрейфа; но есть зарегистрированные свидетельства того, что за три или четыре столетия они погребли под собой обширные участки ценной земли, и дополнительным доказательством

является тот факт, что движение песков постоянно обнажает руины древних зданий и другие свидетельства человеческой деятельности далеко в пределах нынешних границ необитаемой пустыни. Андресен оценивает среднюю глубину залегания песка на этом участке в тридцать футов, что дает полторы кубические мили для общего количества. [Сноска: Андресен, O Klitformationen, стр. 56, 79, 82]

Дрейф дюн на побережье Пруссии начался немногим более ста лет назад. Фрише-Нерунг отделен от материка рекой Фрише-Хафф, и вдоль его восточных границ есть лишь узкая полоска пахотных земель. Следовательно, его холмистые пески покрыли сравнительно небольшой участок суши, но поля и деревни были погребены под ними, а ценные леса опустошены ими. Рыхлая береговая гряда перешла внутренние хребты, которые, как было замечено в описании этих дюн на предыдущей странице, были защищены поверхностью другого состава, и таким образом песок был поднят на высоту, которой он не мог бы достичь на ровном месте. Эта высота позволила ему наступать на леса и преодолевать их, что на равнине остановило бы его продвижение, и, в одном случае, лес из высоких сосен площадью во много сотен акров был уничтожен заносами между 1804 и 1827 годами.

Контроль дюн человеком.

Существует три основных способа, с помощью которых трудолюбие человека проявляется в дюнах. Во-первых, их создание в точках, где из-за изменений течений или других причин возникает угроза новых вторжений моря; во-вторых, поддержание и защита их там, где они были сформированы естественным путем; и в-третьих, удаление внутренних рядов, где пояс настолько широк, что не следует опасаться их потери.

При описании естественного образования дюн было сказано, что они начались со скопления песка вокруг какого-либо растения или другого случайного препятствия для дрейфа частиц. Высокий, перпендикулярный утес, который полностью заглушает ветер, предотвращает любое накопление песка; но до определенного момента, чем выше и шире препятствие, тем больше песка будет скапливаться перед ним, и тем больше будет защищено от дальнейшего переноса то, что окажется за ним. Это знакомое наблюдение научило жителей побережья тому, что искусственная стена или дамба во многих ситуациях приводит к образованию широкого пояса дюн. Так, песчаная дамба или стена длиной в три или четыре мили, переброшенная в 1610 году через Коэграс, омываемую приливом равнину между Зейдерзее и Северным морем, привела к образованию рядов дюн шириной в милю и, таким образом, полностью исключила море из Коэграса. Похожая дамба, получившая название Зиперзидейк, в течение двух столетий образовала другой, едва ли менее обширный пояс. Несколько лет назад море угрожало прорваться через остров Амеланд, и, вторгаясь на южную сторону и сдувая песок с низкой равнины, соединявшей две возвышенные части острова, оно достигло такого прогресса, что во время сильных штормов волны иногда перекатывались через перешеек. Строительство волнореза и песчаной дамбы уже остановило продвижение моря, и образовалось большое количество песчаных холмов, быстрый рост которых обещает полную защиту в будущем как от ветра, так и от волн. Аналогичный эффект был достигнут при возведении дощатых заборов и даже простых сеток из прутьев и тростника. [Сноска: Гляделки, Де Бодем ван Нидерланд, i., стр. 329-331. Id., Voormaals en Thans, стр. 163. Андресен, О Клитинформации, стр. 280, 295.]

Создание новых дюн с помощью процессов, упомянутых в тексте, по-видимому, намного старше в Европе, чем принятие мер по их закреплению путем посадки. Доктор Дуайт упоминает о случае

в Массачусетсе, где был восстановлен пляж и образовались новые дюны путем посадки пляжной травы. "По воспоминаниям моего информатора, море разразилось над пляжем, соединяющим Труро с провинциальным городом, и унесло его тело на некоторое расстояние. Пляжная трава была немедленно посажена на этом месте; вследствие чего пляж снова был поднят на достаточную высоту и в различных местах превратился в холмы". — Путешествия, iii., стр. 93.]

Дюны Голландии иногда защищаются от набегающих волн каменной облицовкой или сваями; а боковые многоводные течения, которые подмывают их основание, иногда сдерживаются поперечными стенами, идущими от подножия дюн до отметки отлива; но большая стоимость таких сооружений помешала их внедрению в больших масштабах. [Примечание: Гляделки, i., стр. 310, 332.] Основными средствами, на которые полагаются для защиты песчаных холмов, являются засаживание их поверхностей и исключение роющих и пасущихся животных. Есть травы, ползучие растения и кустарники спонтанного роста, которые процветают в рыхлом песке и, если их защитить, распространяются на значительных пространствах и в конце концов превращают их поверхность в почву, пригодную для возделывания или, по крайней мере, для выращивания лесных деревьев. Краузе перечисляет сто семьдесят одно растение, произрастающее в прибрежных песках Пруссии, а наблюдения Андресена в Ютландии доводят количество этих овощей до двухсот тридцати четырех.

Некоторые из этих растений, особенно *Arundo arenaria* или *arenosa*, или *Psamma* или *Psammophila arenaria* — Клиттетаг, или Йельме по-датски, хелм по-голландски, Даненхальм, Сандшильф или Хугельрор по-немецки, гурбет по-французски и маррам по-английски - произрастают исключительно на песчаных почвах и хорошо растут только в засоленной атмосфере. [Примечание: Существует некоторая путаница в популярном использовании этих названий и в научных обозначениях песчаных растений, и, возможно, они применяются к разным растениям в разных местах. Некоторые авторы называют гурбет *Calamagrostis arenaria* и отличают его от датского *Klittetag* или *Hjelme*.] Арундо вырастает в высоту примерно до двадцати четырех дюймов, но пускает свои крепкие корни с многочисленными корешками на расстояние сорока-пятидесяти футов. Он обладает особым свойством лучше всего цвести на самой рыхлой почве, и песчаный дождь, кажется, освежает его, подобно тому как дождь оживляет измученные жаждой растения обычной земли. Его корни связывают воедино дюны, а листья защищают их поверхность. Когда песок перестает оседать, арундо умирает, его разлагающиеся корни удобряют песок, а разложение листьев образует поверх него слой растительной земли. Затем следует череда других растений, которые постепенно приспосабливаются к песчаным холмам по мере роста и увядания, для посадки лесов, для пастбищ, а иногда и для обычного сельскохозяйственного использования.

Но защита и постепенное преобразование дюн - не единственная услуга, оказываемая этим ценным растением. Его листья являются питательной пищей для овец и крупного рогатого скота, его семена - для домашней птицы; [Примечание: Хлеб, на самом деле не очень вкусный, был сделан из семян арундо, но количество, которое можно собрать, недостаточно для формирования важного экономического ресурса.—Andresen, Om Klitformationen, стр. 160.] из его волокон изготавливаются веревки и шпагат для плетения сетей, он является хорошим материалом для соломы, а его высушенные корни служат отличным топливом. Эти полезные качества, к сожалению, слишком часто наносят ущерб его росту. Крестьяне скармливают его своему скоту, режут на веревки или добывают топливо, и было сочтено необходимым

прибегнуть к суровому законодательству, чтобы помешать им навлечь на себя разорение, таким образом неосмотрительно пожертвовав своей самой эффективной защитой от заноса песков. [Примечание: Бергсое, "Ревентловс Вирксомхед", ii, стр. 4.]

В 1539 году указом короля Дании Кристиана III был наложен штраф на лиц, признанных виновными в уничтожении определенных видов песчаных растений на западном побережье Ютландии. Это постановление было обновлено и стало более всеобъемлющим в 1558 году, а в 1569 году королевский рескрипт обязал жителей нескольких округов сделать все возможное для проверки песчаных заносов, хотя конкретные меры, которые должны быть приняты для этой цели, не указаны. В следующем столетии были приняты различные законы, запрещающие лишать дюны растительности, но никаких активных мер по покорению песчаных заносов не предпринималось до 1779 года, когда была принята предварительная система действий для этой цели. Это заключалось лишь в посадке *Arundo arenaria* и других песчаных растений и исключении животных, разрушающих эти овощи. [Примечание: В колониальный период были приняты меры для защиты дюн Кейп-Кода в Массачусетсе, хотя я полагаю, что сейчас они в значительной степени заброшены. Сто лет назад, до того, как долина Миссисипи или даже богатые равнины Центрального и Западного Нью-Йорка были открыты для белых поселенцев, стоимость земли в Новой Англии была относительно намного выше, чем в настоящее время, и, следовательно, тогда стоило провести некоторые улучшения в сельской местности, которые сейчас не приносили достаточной отдачи, чтобы соблазнить вложение капитала. Денег и времени, необходимых для того, чтобы освоить и сделать продуктивными двадцать акров морского песка на Кейп-Коде, хватило бы на покупку "участка" и воспитание семьи в Иллинойсе. Поэтому сын Пилигрима покидает прибрежные холмы и ищет лучшей доли в плодородных прериях Запада. См. Дуайт, "Путешествия", i, стр. 92, 93.] Десять лет спустя были начаты посадки лесных деревьев, которые с тех пор оказались столь ценным средством закрепления дюн и придания им продуктивной формы, и с тех пор продолжают. [Сноска: Андресен, *Om Klitformationen*, стр. 237, 240.] В этот последний период Бремонтье, ничего не зная о том, что делается в Дании, экспериментировал с выращиванием лесных деревьев на дюнах Гаскони и усовершенствовал систему, которая, с некоторыми усовершенствованиями в деталях, до сих пор широко применяется на этих берегах.

Примеру Дании вскоре последовали в соседнем королевстве Пруссия и в Нидерландах; и, как мы увидим ниже, эти усовершенствования повсюду увенчались самым лестным успехом.

Под руководством Ревентлова, незадолго до конца прошлого века, датское правительство организовало регулярную систему улучшения экономики дюн. Они были засажены арундо и другими похожими овощами, защищены от посторонних и, наконец, частично покрыты лесными деревьями. Благодаря этим средствам большая часть пустыря была превращена в пахотную землю, получен большой прирост ценной древесины и в значительной степени остановлено дальнейшее распространение заносов, которые угрожали опустошить весь полуостров Ютландия.

Во Франции операции по закреплению и рекультивации дюн, которые начались под руководством Бремонтье примерно в то же время, что и в Дании, и которые в принципе и во многих деталях аналогичны тем, которые проводились в последнем королевстве, проводились в гораздо большем масштабе и с большим успехом, чем в любой другой стране. Отчасти это объясняется климатом, более благоприятным для роста подходящих лесных пород, чем в

Северной Европе, а отчасти либеральностью правительства, которое, имея более важные земельные интересы для защиты, предоставило в распоряжение инженеров больше средств, чем Дания и Пруссия сочли удобным выделить для этой цели. Площадь дюн, уже защищенных от заноса и засаженных с помощью технологий, изобретенных Бремонтье и усовершенствованных его преемниками, составляет около 100 000 акров. [Примечание: "Эти плантации, настойчиво продолжавшиеся со времен Бремонтье, в настоящее время занимают более 40 000 гектаров и составляют леса, которые являются не только спасением департамента, но и составляют его богатство". —Клаве, *Etudes Forestieres*, стр. 254. Другие авторы утверждали, что плантации французских дюн были гораздо более обширными.] Таким образом, это количество плодородной почвы было добавлено к ресурсам Франции, и тем самым было спасено еще большее количество ценных земель от неминуемого разрушения, которым в противном случае им угрожало наступление песчаных холмов.

Благоустройство дюн на побережье Западной Пруссии началось в 1795 году при Сорене Бьорне, уроженце Дании, и, за исключением десяти лет между 1807 и 1817 годами, с тех пор они преследуются по закону. Эти методы по существу не отличаются от тех, которые используются в Дании и Франции, хотя они модифицируются в зависимости от местных условий, а в отношении деревьев, выбранных для посадки, - от климата. В 1850 году между устьем Вислы и Кальбергом было защищено от заноса 6300 акров, в том числе около 1900 акров, засаженных соснами и березами; между Кальбергом и восточной границей Западной Пруссии - 8000 акров; были проведены важные предварительные операции по покорению дюн на западном побережье. [Сноска: Крузе, Дуненбау, стр. 34, 38, 40.]

Дерево, которое, как было установлено, лучше всего растет на песчаных холмах французского побережья и в то же время прочнее всего удерживает песок и приносит наибольшую денежную отдачу, - это морская сосна, *Pinus maritima*, порода, ценная как за свою древесину, так и за смолистые продукты. Его всегда выращивают из семян, и молодые побеги требуют защиты в течение нескольких сезонов ветвями других деревьев, посаженных рядами или разложенных по поверхности и пригнанных кольями, зарослями арундо аренарии и других мелких песчаных растений или плетеными изгородями. Пляж, с которого добывается песок, обычно засаживают арундо, потому что сосна плохо растет так близко к морю; но считается, что разнообразность тамариска, вероятно, преуспееет на этих широтах даже лучше, чем арундо. Тень и защита, обеспечиваемые ветвящейся верхушкой этой сосны, благоприятны для роста лиственных деревьев, а также, пока они еще молоды, кустарников и более мелких растений, которые быстрее способствуют образованию растительной плесени, и, таким образом, когда сосна однажды пустит корни, утилизация отходов считается надежно обеспеченной.

Во Франции морскую сосну сажают как на песках внутренних районов страны, так и на дюнах морского побережья, причем с равными преимуществами. Это дерево по своим привычкам напоминает смолистую сосну из Южноамериканских штатов и применяется для тех же целей. Извлечение из него скипидара начинается в возрасте около двадцати лет или когда оно достигает диаметра от девяти до двенадцати дюймов. Надрезы делаются вдоль ствола на глубину около полудюйма в древесине, и настоятельно рекомендуется, чтобы при прорезании не более двух таких надрезов дерево не пострадало ощутимо в результате этого процесса. Рост, действительно, несколько замедляется, но древесина становится лучше, чем у деревьев, из

которых не добывается скипидар. Обработанная таким образом сосна продолжает цвести до возраста ста или ста двадцати лет, и вплоть до этого возраста деревья на акре ежегодно дают 300 фунтов скипидарной эссенции и 250 фунтов смолы, что в совокупности составляет около десяти долларов. Затраты на экстракцию и дистилляцию оцениваются примерно в четыре доллара, а чистая прибыль составляет более пяти долларов с акра. [Примечание: Эти процессы в значительной степени аналогичны тем, которые используются в сосновых лесах Каролинских островов, но они лучше систематизированы и более экономично проводятся во Франции. В последней стране все продукты из сосны, даже шишки, находят выгодный рынок сбыта, в то время как в Америке цена на смолу настолько низка, что во время ожесточенных гонок на пароходах по великим рекам большие количества ее бросают в печи, чтобы увеличить интенсивность горения. В тщательно подготовленной статье о южных сосновых заводах, опубликованной в американском журнале — кажется, Harper's — несколько лет назад, говорилось, что смоле со скипидарных заводов иногда позволяли выбрасываться впустую; и автор, в одном случае, наблюдал массу, таким образом отвергнутую как мусор, которая, по оценкам, составляла две тысячи баррелей. Олмстед увидел возле винокурни, которая работала всего один год, лужу смолы, насчитывавшую, по оценкам, три тысячи баррелей, которой позволили стечь как отходам. —Путешествие по прибрежным рабовладельческим штатам, 1863, с. 345.] Это без учета стоимости древесины при окончательной распиловке, которая, конечно, составляет очень значительную сумму. В Дании, где климат намного холоднее, более выносливые хвойные породы, а также береза и другие северные деревья, как оказалось, лучше подходят для этой цели, чем приморская сосна, и сомнительно, сможет ли это дерево выдержать зиму в дюнах Массачусетса. Вероятно, смоляная сосна Северных Штатов в сочетании с некоторыми американскими дубами, березами и тополями, и особенно робинией, или саранчой, оказалась бы очень подходящей для выращивания на песчаных холмах Кейп-Кода и Лонг-Айленда. Айлант, который в настоящее время привлекает внимание как дерево, любящее песок, некоторые виды тамариска и, возможно, аспрессус крупноплодный, который уже был найден полезным в дюнах Калифорнии, могут оказаться ценными помощниками в сопротивлении наступлению дрейфующих песков, будь то в Америке или в Европе, и смешение различных видов, несомненно, привело бы к таким же ценным результатам в этом, как и в других отраслях лесного хозяйства. Действительно, нельзя утверждать, что человеческая сила способна полностью остановить набег волн на песчаные берега, засадив пляж и покрыв дюны лесом. Напротив, как в Голландии, так и на французском побережье было сочтено необходимым защитить сами дюны сваями, пирсами и морскими стенами из тяжелого камня. Но опыт убедительно показал, что упомянутые процессы полностью успешны в предотвращении перемещения дюн и заноса их песков на возделанные земли позади них; и что, в то же время, плантации очень сильно замедляют продвижение вод к суше. [Примечание: Смотрите очень интересную статью Элизи Реклю, озаглавленную "Побережье Франции", в "Ревю де Монд" за декабрь 1862 г., стр. 901, 936.]

Помимо уже отмеченного особого назначения дюнных плантаций, эти леса используются так же широко, как и другие леса, и иногда из-за их помета образуется такой толстый слой растительной плесени, что песок под ним становится достаточно прочным, чтобы можно было валить древесину, а поверхность вспахивать и возделывать обычными полевыми культурами.

В некоторых случаях было обнаружено, что можно ограничивать и возделывать прибрежные песчаные холмы даже без предварительной лесопосадки. Так, в окрестностях Кап-Бретона во Франции успешно применяется особый процесс, как для предотвращения дрейфа дюн, так и

для немедленного превращения самих песков в продуктивные; но этот метод применим только в исключительных случаях благоприятного климата и воздействия. Он заключается в посадке виноградников на дюнах и защите их живой изгородью из ракитника *Erica scoparia*, расположенной таким образом, чтобы образовывать прямоугольники размером примерно тридцать на сорок футов. Виноградные лозы, посаженные в этих вольерах, превосходно цветут, а производимый на них виноград является одним из лучших во Франции. Дюны настолько далеки от того, чтобы быть неблагоприятной почвой для виноградной лозы, что свежий морской песок регулярно используется в качестве удобрения для нее, чередуясь через сезон с обычным навозом. Количество песка, вносимого таким образом каждые два года, повышает поверхность виноградника примерно на четыре-пять дюймов. Ежегодно лозы обрезают на три-четыре побега, и поднятие уровня почвы быстро покрывает старые запасы. Так же быстро, как и заглубленные, они пускают новые корни ближе к поверхности, и таким образом виноградник постоянно обновляется и всегда имеет молодой вид, хотя, возможно, он был посажен уже несколькими поколениями ранее. Установлено, что этой практике следовали на протяжении двух столетий, и она является одной из старейших достоверно подтвержденных попыток человека противостоять дюнам и победить их. [Footnote: Boitel, *Mise en valeur des Terres pauvres*, pp. 212, 218.]

Искусственное удаление дюн, в котором больше нет необходимости для защиты, по-видимому, не практиковалось в больших масштабах, за исключением Нидерландов, где многочисленные каналы являются простым и экономичным средством транспортировки песка и где строительство и обслуживание морских и речных дамб, а также дамб и других насыпей и отсыпок создают большой спрос на этот материал. Песок также используется в Голландии в больших количествах для улучшения консистенции твердой глины, граничащей с мелиоративными отложениями или подстилающей их, и для формирования искусственной почвы для выращивания некоторых садовых и декоративных овощей. Когда дюны убраны, земля, которую они покрывали, возвращается в сферу промышленности; и количество земли, восстановленной в Нидерландах за счет удаления засорявших ее бесплодных песков, составляет сотни, а возможно, и тысячи акров.

Внутренние дюны.

Обширные залежи песка, как в виде дюн, так и равнин, обнаружены далеко в глубине континентов, в Старом Свете и в Новом. Пустыни Гоби, Аравии и Африки стали знакомыми по рассказам путешественников, но песчаные дебри Америки и даже Европы еще не получили всеобщего признания в качестве важных элементов географии регионов, где они встречаются. В Польше и других внутренних частях Европы, в Перу и в менее известных регионах нашей собственной западной территории есть огромные залежи дрейфующих песков, где их протяженность превышает протяженность всех прибрежных дюн вместе взятых, которые до сих пор были описаны европейскими и американскими географами. [Примечание: Только на реке Ниобрара дюны покрывают площадь в двадцать тысяч квадратных миль.—Хейден, Отчет геологической службы Вайоминга, 1870, стр. 108.] Внутренние песчаные холмы обоих полушарий состоят по существу из одного и того же материала и образованы под действием тех же природных сил, что и прибрежные дюны. Следовательно, между ними есть общее сходство, но, тем не менее, они, по-видимому, отличаются определенными различиями, которые, возможно, позволят геологам при более внимательном изучении распознать в образованном ими песчанике. Песок, из которого они состоят, поступает в обоих случаях главным образом со

дна моря, поднимаясь на поверхность в одном случае под действием ветра и волн, в другом - в результате геологических потрясений. [Примечание: Американские наблюдатели расходятся во мнениях относительно формы и характера песчинок, из которых состоят внутренние дюны североамериканской пустыни. К. К. Парри, геолог Мексиканской комиссии по установлению границы, описывая дюны возле станции у источника в тридцати двух милях к западу от Рио-Гранде в Эль-Пасо, говорит: "Отдельные песчинки, из которых состоят песчаные холмы, под линзой кажутся угловатыми, а не округлыми, как это было бы в обычных пляжных отложениях". - Американо—Мексиканская пограничная служба, Отчет, том i., Геологический отчет. о К. К. Парри, стр. 10.

В "Общем описании пройденной страны", тот же том, стр. 47, полковник Эмори говорит, что при "исследовании песка с помощью микроскопа достаточной мощности" зерна кажутся угловатыми, а не округлыми при обкатывании в воде.

С другой стороны, Блейк в "Геологическом отчете", Представитель Тихоокеанской железной дороги, т. v., стр. 119, отмечает, что песчинки дюнного песка, состоящие из кварца, халцедона, сердолика, агата, розового кварца и, вероятно, хризолита, были сильно округлыми; а на странице 241 он говорит, что многие песчинки пустыни Колорадо представляют собой идеальные сферы. На странице 20 отчета в том же Отчете Тихоокеанской железной дороги, составленного тем же обозревателем, говорится, что обследование дюн, привезенных из Льяно Эстакадо капитаном Поупом, показало, что зерна "сильно округлились от истирания". Пески, описанные мистером Парри и полковником Эмори, происходят не из тех местностей, которые исследовал мистер Блейк, и разница в их характере может быть обусловлена разницей в происхождении или возрасте. В Нью-Мексико, в шестидесяти милях к югу от Форта Стэнтон, есть островные дюны, состоящие из мелкозернистого гипса. — Американский натуралист, январь 1871 г., стр. 695.] Песок прибрежных дюн в определенной степени связывается влагой, а также солевым раствором и другими связующими компонентами морской воды, в то время как длительное воздействие метеоритных воздействий в значительной степени лишило пески внутренних районов этих компонентов, хотя есть немало примеров крупных скоплений песка вдали от моря, которые, тем не менее, склеиваются солевым веществом. Следовательно, как и следовало ожидать, дюны внутри страны, когда они не ограничены неподвижным ядром, обычно более подвижны, чем прибрежные, и форма таких дюн более или менее изменена из-за отсутствия у них консистенции. Таким образом, серповидная или соколиная форма описывается всеми наблюдателями как более постоянная и заметная в этих песчаных холмах, чем в тех, которые имеют прибрежное происхождение; они менее склонны объединяться в непрерывные гряды и редко достигают высоты или других размеров дюн морского побережья. Мейер описывает песчаные холмы перуанской пустыни как совершенно соколиные по форме и высотой от семи до пятнадцати футов, а длина их дуги составляет от двадцати до семидесяти шагов. Наклон выпуклой поверхности описывается как очень маленький, вогнутой - как 70 или 80 градусов, и их поверхности были покрыты рябью. Не наблюдалось ни дюн меньшего размера, ни каких-либо других в процессе формирования. Вогнутая сторона была равномерно обращена на северо-запад, за исключением центра пустыни, где на расстоянии одной или двух сотен шагов они постепенно открывались к западу, а затем снова постепенно возвращались в прежнее положение. Чуди наблюдал в одной и той же пустыне два вида дюн, неподвижных и подвижных, и он приписывает подвижным соколиную форму, а неподвижным дюнам - коническую, или медано. "Медано, - замечает он, - представляют собой песчаные возвышенности, похожие на холмы, некоторые из которых имеют твердое, другие рыхлое

основание. Первые [последние], которые всегда имеют форму полумесяца, имеют высоту от десяти до двадцати футов и острый гребень. Внутренняя сторона перпендикулярна, а внешняя, или носовая, сторона образует угол с крутым наклоном вниз. [Примечание: Все дюны на равнинах между Бухарой и Оксусом имеют форму подковы, выпуклые к северу, откуда дует преобладающий ветер. С этой стороны они пологие, внутри обрывистые и высотой от пятнадцати до двадцати футов.—Бернс, Журнал в Бухаре, ii., стр. 1, 2.] Подгоняемые сильными ветрами, медано быстро пролетают над равнинами. Те, что поменьше и легче, быстро продвигаются вперед, опережая более крупных; но последние вскоре настигают и давят их, в то время как они сами содрогаются от столкновения. Эти медано принимают всевозможные необычные формы и иногда движутся по равнине рядами, образуя самые замысловатые лабиринты.... Равнина часто кажется покрытой рядом медано, а через несколько дней она снова восстанавливается до своего ровного и однородного вида.... "Меданосы с неподвижными основаниями образованы на каменных блоках, которые разбросаны по равнине. Ветер гонит песок к ним, и как только он достигает верхней точки, он опускается с другой стороны, пока она не будет покрыта таким же образом; таким образом, постепенно возникает холм конической формы. [Примечание: Песчаные холмы, наблюдаемые Десором в алжирской пустыне, были неподвижными, меняя свою форму только на поверхности по мере того, как к ним приносили песок.—Сахара и Атлас, 1865, стр. 21.] Целые цепи холмов с острыми гребнями сформированы аналогичным образом На их южных склонах встречаются огромные массы песка, занесенные туда полуденными штормами. Северный склон, хотя и не круче южного, лишь незначительно покрыт песком. Если цепь холмов, несколько удаленная от моря, тянется по линии, параллельной Андам, а именно от Юго-Восточного побережья до Северо-Западного, западный склон почти полностью свободен от песка, поскольку он сносится на равнину ниже юго-восточным ветром, который постоянно чередуется с ветром с юга." [Примечание: "Путешествия по Перу", Нью-Йорк, 1848, глава ix.] Трудно согласовать это описание с описанием Мейена, но если верить точности любого из наблюдателей, то образование песчаных холмов, о которых идет речь, должно регулироваться законами, совершенно отличными от тех, которые определяют структуру прибрежных дюн. Капитан американского военно-морского флота Джиллисс обнаружил, что песчаные холмы перуанской пустыни в целом имеют форму полумесяца, как описано Мейеном, и, как говорят, аналогичная структура характерна для внутренних дюн Льяно-Эстакадо и других плато североамериканской пустыни, хотя последние имеют большую высоту и другие размеры, чем описанные Мейеном. Нет очень очевидного объяснения этой разнице в форме между морскими и внутренними песчаными холмами, и этот предмет заслуживает изучения. Однако вполне вероятно, что большая подвижность летящих дюн перуанской пустыни является следствием их сухости, отсутствия дождей в этой пустыне и нехватки соли или другого связующего материала, удерживающего их частицы вместе.

Внутренние песчаные равнины.

Внутренние песчаные равнины Европы либо образовались в результате дрейфа дюн или других пляжных песков, либо состоят из дилuviальных отложений, либо представляют собой древнее морское дно, поднятое в результате геологических потрясений. Как мы видели, когда внутренняя часть дюны открыта ветру, ее содержимое вскоре разбрасывается далеко по прилегающей местности, и прибрежный песок, больше не сдерживаемый валом, который природа заставила их возвести против их собственных посягательств, также уносится на значительные расстояния от побережья. Немногие регионы так сильно пострадали от этой

причины, пропорционально их масштабам, как полуостров Ютландия. До тех пор, пока сохранялись леса, которыми природа насадила датские дюны, они, по-видимому, оставались неподвижными, и у нас нет исторических свидетельств, датируемых более ранним периодом, чем шестнадцатый век, о том, что они стали каким-либо образом вредными. С того периода часто появляются сообщения о вторжении песков на обрабатываемые земли; и раскопки постоянно выявляют доказательства существования человеческого жилья и сельскохозяйственной промышленности в прежние эпохи на почвах, ныне погребенных под глубокими наносами дюн и пляжей морского побережья. [Примечание: Для получения подробной информации обратитесь к Андресену, Om Klitformationen, стр. 223, 236.]

Обширные участки ценных равнинных земель в Нидерландах и Франции были покрыты таким же образом слоем песка, достаточно глубоким, чтобы сделать их бесплодными, и они могут быть восстановлены для возделывания только с помощью процессов, аналогичных тем, которые используются для закрепления и улучшения дюн. [Примечание: Когда залежь не очень глубокая, а прилегающая земля, лежащая с подветренной стороны от преобладающих ветров, покрыта водой или иным образом непригодна для использования, поверхность иногда освобождают от наносов повторными боронованиями, которые разрыхляют песок, так что ветер подхватывает его и переносит на участки, где его скопления менее вредны.] С помощью этих методов были также восстановлены песчаные равнины в Австрийском герцогстве, между Веной и хребтом Земмеринг, в Ютландии и в стране великих шампейнов на Севере Германии, особенно в Марке Бранденбург, где искусственные леса можно разводить с большой легкостью и где, следовательно, эта отрасль промышленности развивается в больших масштабах и с весьма полезными результатами, как в отношении поставок лесной продукции, так и в отношении подготовки почвы для сельскохозяйственного использования.

Как уже было замечено, пески внутренних районов, как правило, более рыхлые, сухие и более склонны к дрейфу, чем пески морского побережья, где влажная и соленая атмосфера океана всегда сохраняет их более или менее влажными и связными. Пески долины Нижнего Евфрата, которые сами, вероятно, подводного происхождения, а не образовались из дюн, продвигаются на северо-запад со скоростью, которая кажется невероятной по сравнению с медленным движением песчаных холмов Гаскони и побережья Нижней Германии. Лофтус, говоря о Нилии, старом арабском городке в нескольких милях к востоку от руин Вавилона, говорит, что "в 1848 году вокруг него начал скапливаться песок, и через шесть лет пустыня в радиусе шести миль была покрыта маленькими волнистыми куполами, в то время как руины города были настолько погребены, что сейчас невозможно проследить их первоначальную форму или протяженность". [Примечание: Путешествия и исследования в Халдее, глава ix.

Дуайт упоминает ("Путешествия", т. iii, стр. 101) пример большого вреда, причиненного уничтожением пляжной травы, которая была посажена на песчаной равнине в Кейп-Коде: "Здесь около тысячи акров были полностью снесены ветром на глубину, во многих местах, десяти футов Не было видно ни единой зелени, кроме черники, которая покрывала несколько одиноких холмиков, поднимавшихся на высоту первоначальной поверхности и благодаря этой защите также не сносившихся ветром. Они, хотя и меняли вид, усиливали мрачность своим чрезвычайно живописным видом, точно отмечая первоначальный уровень равнины и показывая нам таким образом необъятность массы, которая была таким образом унесена ветром. Здесь была посажена прибрежная трава, и земля раньше была огорожена; но ворота остались открытыми, и скот уничтожил это бесценное растение".] Лофтус рассматривает

этот песчаный паводок как "авангард тех огромных заносов, которые, надвигаясь с юго-востока, угрожают в конечном итоге захлестнуть Вавилон и Багдад". Наблюдение Лейярда, процитированное Лофтусом, как мне кажется, дает возможное объяснение этому вторжению. Он "миновал два или три места, где песок, вытекающий из земли подобно воде, называется "Айун-эр-рамал", песчаные источники". Эти "источники", весьма вероятно, являются просто выносом песка из древних недр, где защитная кора водных отложений и растительной почвы была прорвана, как в случае с выносом, возникшим в результате поваления дуба, упомянутого на предыдущей странице. Когда долина Евфрата регулярно орошалась и возделывалась, нижележащие пески были связаны влагой, наносным илом и растительностью; но теперь, когда всеми улучшениями пренебрегают, а поверхность, которую больше не поливают, стала иссушенной, порошкообразной и голой, простая случайная трещина в поверхностном слое может вскоре расшириться до широкого отверстия, которое выпустит достаточно песка, чтобы засыпать провинцию. Земли Гаскони. Самая замечательная песчаная равнина Франции находится на юго-западной оконечности империи и широко известна как Ланды, или вересковые пустоши, Гаскони. Клэйв так описывает это: "Состоящая из чистого песка, покоящегося на непроницаемом слое, называемом алиос, почва Ландов на протяжении веков считалась непригодной для возделывания. [Примечание: алиос, который по своему цвету и консистенции должен был представлять собой железистое образование, судя по недавним наблюдениям, содержит мало железа и большей частью своих специфических свойств обязан растительным элементам, переносимым в почву при просачивании дождевой воды. See *Revue des Eaux et Forêts* for 1870, p. 801.] Иссушенная летом, затопленная зимой, она произрастала только папоротником, камышом и вереском и едва давала пастбище нескольким полуголодным стадам. В довершение всех бед этой равнине постоянно угрожали набеги дюн. Огромные песчаные гряды, поднятые волнами на расстояние более пятидесяти лиг вдоль побережья и постоянно обновляющиеся, были отнесены вглубь страны западным ветром и, прокатываясь по равнине, погребали почву и деревни, преодолевали всякое сопротивление и продвигались с устрашающей регулярностью. Казалось, что вся провинция обречена на верное уничтожение, когда Бремонтье изобрел свой метод укрепления дюн с помощью плантаций приморской сосны". [Сноска: *Etudes Forestieres*, стр. 250. Смотри также, Reclus, *La Terre*, i., 105, 106.] Хотя Ланды были почти заброшены на протяжении веков, на них сохранились многочисленные следы древнего земледелия и процветания, и в основном благодаря наступлению песков они пришли в свое нынешнее запустелое состояние. Разрушение прибрежных городов и гаваней, которые обеспечивали рынки сбыта продукции равнин, перекрытие рек плотинами и засорение небольших каналов естественного стока из-за наступления дюн, были, без сомнения, очень влиятельными причинами; и если мы добавим к этому занос морского песка над почвой, мы получим по крайней мере частичное объяснение упадка сельского хозяйства и уменьшения численности населения этой огромной пустоши. Когда дюны были однажды остановлены, и почва к востоку от них была сочтена защищенной от их вторжения, были начаты эксперименты по улучшению сельского хозяйства с помощью осушения и плантаций, и они увенчались таким впечатляющим успехом, что полное восстановление одной из самых унылых и обширных пустошей в Европе может рассматриваться как вероятное и близкое событие. [Примечание: Lavergne, *Economie Rurale de la France*, стр. 300, оценивает площадь Земель Гаскони в 700 000 гектаров, или около 1 700 000 акров. Тот же автор утверждает (стр. 301), что, когда мавры были изгнаны из Испании слепой алчностью и жестокой нетерпимостью того времени, они потребовали разрешения обосноваться в этой пустыне; но политические и религиозные предрассудки помешали предоставить им эту свободу. В тот период мавры были гораздо более

культурным народом, чем их христианские гонители, и они развили многие искусства, особенно сельское хозяйство, на более высоком уровне, чем любая другая европейская нация. Но Франции не хватило мудрости принять то, что отвергла Испания, и Ланды оставались пустынными еще три столетия.

Блестящий отчет об улучшении Земель см. у Эдмона О, Le Progres, глава vii.

Лес Фонтенбло, занимающий более 40 000 акров, не является равниной, но его почва почти полностью состоит из песка, перемежающегося с выступами скал. Песок составляет не менее девяноста восьми процентов поверхности земли, и, поскольку здесь почти нет воды, это была бы дрейфующая пустыня, если бы на ней не было искусственного разведения лесных деревьев. Земли Солонь и Бренн менее известны, чем земли Гаскони, потому что они не находятся на старых великих коммуникациях. Когда-то они составляли лес площадью 1 200 000 акров, но после вырубki леса вернулись к своему первобытному состоянию бесплодной песчаной пустоши. В настоящее время предпринимаются активные усилия по их восстановлению.]

В северной части Бельгии, простирающейся до границ Голландии, есть еще одна очень похожая вересковая равнина, называемая Кампин. Это обширная песчаная равнина, перемежающаяся болотами и внутренними дюнами и до недавнего времени считавшаяся почти полностью непригодной для возделывания. Огромные суммы были затрачены на восстановление его с помощью осушения и других знакомых сельскохозяйственных процессов, но результаты были совершенно непропорциональны вложенному капиталу. В 1849 году неосвоенная часть Кампина оценивалась чуть менее чем в триста пятьдесят тысяч акров. Пример Франции побудил к экспериментам по посадке деревьев, особенно морской сосны, на этой бесплодной пустоши, и теперь результаты таковы, что показывают, что ее пески можно закрепить и сделать продуктивными не только без потерь, но и с положительной финансовой выгодой. [Footnote: *Economie Rurale de la Belgique*, par Emile De Laveleye, *Revue des Deux Mondes*, Juin, 1861, pp. 617-644. Количество земли, ежегодно мелиорируемой на Кампине, оценивается примерно в 4000 акров. В Кампине были построены каналы для судоходства и ирригации, и говорят, что его бесплодные пески, улучшенные за счет затрат в сто долларов за акр, приносят со второго года прибыль в двадцать пять долларов с акра.]

Во многих частях внутренней Европы до сих пор сохранились непокоренные песчаные пустоши, малоизвестные туристам или даже географам. "Олькуэс и Шивер в Польше, - говорит Науманн, - лежат в настоящих песчаных пустынях, а вокруг Озенстока простирается бескрайняя песчаная равнина, на которой не растет ни дерево, ни кустарник. При сильном ветре эта равнина напоминает бушующее море, а песчаные холмы вздымаются и исчезают, как океанские волны. Кучи отходов из рудников Олькуэс покрыты песком на глубину четырех морских саженей". [Сноска: *Геогнозия*, ii., стр. 1173.] До сих пор не предпринималось попыток покорить пески Польши, но когда в этой несчастной стране будут восстановлены мир и процветание, нет никаких разумных сомнений в том, что меры, которые оказались столь успешными в отношении аналогичных формирований в Германии и под Одессой, могут быть с пользой применены в польских пустынях. [Примечание: "Шестнадцать лет назад, - рассказывает одесский землевладелец, - я попытался зафиксировать степной песок, который покрывает каменистую почву на глубину до фута и образует движущиеся холмики при каждой перемене ветра. Я

пробовал акации и сосны, но тщетно; на такой почве ничего не росло. В конце концов я посадил лаковое дерево, или айлант, которое полностью закрепило песок ". Этот результат побудил владельца расширить свои плантации как на дюнах, так и в песчаных степях, и в течение шестнадцати лет из этого быстро растущего дерева выросли настоящие леса. Другие землевладельцы с большим успехом последовали его примеру.—Rentsch, Der Wald, pp. 44, 45.]

ГЛАВА VI.

ВЕЛИКИЕ ПРОЕКТЫ ФИЗИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ, ОСУЩЕСТВЛЕННЫЕ ИЛИ ПРЕДЛОЖЕННЫЕ ЧЕЛОВЕКОМ.

Перерезание перешейков— Суэцкий канал—Морские каналы в Греции—Каналы к Мертвому морю—Каналы в Ливийскую пустыню—Морские каналы в Европе—Канал Кейп-Код—Изменения в Каспийском море—Отвод Нила—Отвод Рейна—Улучшения в гидрографии Северной Америки—Почва под скальными породами—Покрытие скал землей—Долины пустыни—Последствия добычи полезных ископаемых—Планы улучшения Дюпончеля—Влияние человека на погоду—Соппротивление великим силам природы—Случайные последствия действий человека—В природе нет ничего мелкого.

В предыдущей главе я говорил о влиянии человеческой деятельности на поверхность земного шара, которое по степени значительно превосходит влияние, оказываемое грубыми животными, если не существенно отличается от него по своему характеру. Выдающийся итальянский геолог Стоппани идет дальше, чем я отважился сделать, и рассматривает действие человека как совершенно новый физический элемент *sui generis*. Согласно ему, существование человека составляет геологический период, который он называет АНТРОПОЗОЙСКОЙ ЭРОЙ. "Сотворение человека, - говорит он, - было введением в природу нового элемента, силы, совершенно неизвестной более ранним периодам". "Это новая земная сила, которая по мощи и универсальности может быть сравнена с более великими силами земли". [Примечание: *Corso Di Geologia*, Милан, 1873, том ii., глава xxxi., раздел 1327.] Уже было подробно показано, что, хотя непреднамеренные и непредвиденные результаты воздействия человека на географические условия земли, возможно, были до сих пор более значительными и революционными, чем те эффекты, на которые он специально нацеливался, все же вряд ли существует какой-либо определенный предел его нынешней и будущей добровольной власти по контролю над земной природой.

Перерезание морских перешейков.

Помимо великих предприятий по физическому преобразованию, о которых я уже говорил, в древние и современные времена были запланированы другие работы по внутреннему совершенствованию или изменению, выполнение которых привело бы к значительным, а в некоторых случаях и чрезвычайно важным революциям на лице земли. Некоторые из схем, на которые я ссылаюсь, очевидно, химеричны; другие действительно трудны, но их нельзя назвать практически осуществимыми, хотя и обескураживают опасения катастрофических последствий нарушения существующих естественных или искусственных механизмов; и есть еще другие, осуществление которых в конечном счете несомненно, хотя в настоящее время запрещено экономическими соображениями.

Природа иногда насмехается над хитростью и силой человека, спонтанно выполняя для его блага дела, от выполнения которых он уклоняется и которым она сопротивлялась бы с непобедимым упрямством. Опасная песчаная отмель, которую все машины мира не смогли бы расчистить за поколение, может быть унесена за ночь сильным разливом реки или течением, вызванным сильным ветром с необычной стороны, и проход, едва проходимый рыбацкими лодками, может быть таким образом превращен в удобный канал для самого большого корабля, который плавает в океане. В замечательном заливе Лиимфьорд в Ютландии, упомянутом в предыдущей главе, природа дала уникальный пример канала, который она попеременно открывает как морской пролив и, снова примыкая, превращает в пресноводную лагуну. Несомненно, первоначально Лиимфьорд был открытым каналом из Атлантики в Балтику между двумя островами, но песок, выброшенный морем, перекрыл западный вход и возвел стену дюн, чтобы закрыть его более прочно. Эта естественная дамба, как мы видели, не раз прорывалась, и, возможно, во власти человека либо постоянно поддерживать барьер, либо убрать его и постоянно поддерживать судоходный канал открытым. Если Лиимфьорд станет открытым проливом, вымывание морского песка через него, возможно, перекроет некоторые из поясов и небольших каналов, которые в настоящее время важны для судоходства на Балтике, а прямое попадание приливного течения может оказать весьма ощутимое воздействие на гидрографию Каттегата.

Когда мы рассматриваем количество узких перешейков, отделяющих морские заливы друг от друга или от главного океана, и принимаем во внимание время, стоимость и риски судоходства, которые можно было бы сэкономить, прокладывая каналы для соединения таких вод и таким образом избегая необходимости удваивать протяженные мысы или даже континенты, кажется странным, что больше усилий и денег, которые были так щедро потрачены на создание искусственных рек для внутреннего судоходства, не было потрачено на строительство морских каналов. Многие из них были спроектированы в ранние и недавние века, и некоторые незначительные разрезы между морскими водами действительно были сделаны; но до строительства Суэцкого канала никаких работ такого рода, имеющих реальное географическое или даже коммерческое значение, не проводилось.

Эти предприятия сопряжены с трудностями и открыты для возражений, которые, на первый взгляд, не очевидны. Природа хорошо охраняет цепи, которыми она соединяет мысы с материками и связывает континенты воедино. Перешейки обычно состоят из адамантиновой породы или зыбучих песков — последний является гораздо более тугоплавким материалом для работы. При всех таких работах необходима глубокая выемка грунта ниже отметки отлива, что всегда сопряжено с большими трудностями; размеры каналов для морских судов должны быть намного больше, чем размеры каналов внутреннего судоходства; высота мачт или дымовых труб судов этого класса часто делала бы невозможным наведение мостов, и, таким образом, судоходный канал мог бы препятствовать более важному сообщению, чем то, которое он должен был обеспечивать; обеспечение безопасности входов в морские каналы и строительство портов на их концах в целом было бы трудным и дорогостоящим делом, а гавани и соединяющий их канал были бы разрушены. чрезвычайно подвержен заполнению отложениями, вымытыми с моря и берега. Помимо всего этого, во многих случаях существует тревожная неопределенность относительно последствий объединения вод, разделенных природой. Новый канал может отклонить сильные течения от безопасных курсов и, таким образом, вызвать разрушительную эрозию берегов, безопасных в противном случае, или способствовать переносу песка или ила, чтобы закупорить важные гавани, или он может

предоставить могущественному врагу опасные объекты для враждебных операций вдоль побережья. Самый колоссальный проект канализации, когда-либо предложенный, независимо от того, учитываем ли мы физические трудности его осуществления, масштаб и важность вод, которые предлагается объединить, или расстояние, которое было бы сэкономлено при судоходстве, - это проект канала между Мексиканским заливом и Тихим океаном через Дарьенский перешеек. Я сейчас говорю не о шлюзном канале через озеро Никарагуа или каким-либо другим маршрутом — ибо такое сооружение существенно не отличалось бы от других каналов и едва ли имело бы географический характер, — а об открытом участке между двумя морями. Недавнее исследование, проведенное капитаном Селфриджем, показавшее, что самая низкая точка водораздельного хребта находится на высоте 763 фута над уровнем моря, следует рассматривать как отрицательное решение вопроса о возможности такого разреза любыми средствами, находящимися в настоящее время под контролем человека; и как оптимистичные ожидания выгод, так и мрачные предположения об опасности, связанные с осуществлением этой великой мечты, теперь могут быть отвергнуты как одинаково химеричные.

Суэцкий канал.

Перерезание Суэцкого перешейка — самое грандиозное и поистине космополитическое физическое усовершенствование, когда-либо предпринятое человеком, - не угрожает ни одной из этих опасностей, и его единственным непосредственным географическим эффектом, вероятно, будет тот взаимообмен между водной животной и растительной жизнью двух морей и двух зон, на который я ссылался в предыдущей главе. [Сноска: Согласно статье Ашерсона в книге Петерманна "Миттиелунген", том. xvii., стр. 247, флоры морских трав на противоположных сторонах Суэцкого перешейка настолько различны, насколько это возможно. Не выяснено, смешались ли они еще.] Побочная особенность этого великого предприятия заслуживает внимания как имеющая немалое географическое значение. Я имею в виду трубопровод или водоводы, построенные от Нила до перешейка, в первую очередь для снабжения пресной водой рабочих на великом канале и, в конечном счете, для того, чтобы служить акведуками для города Суэц и других городов на линии канала, а также для орошения и мелиорации значительной части почвы пустыни. В дни расцвета Египетской империи воды Нила разливались по важным районам вдоль реки. В более поздние эпохи большая часть этой территории вновь превратилась в пустыню из-за разрушения каналов, которые когда-то удобряли ее. Нет никаких трудностей в восстановлении древних каналов или в строительстве новых и, таким образом, орошении не только всей почвы, улучшенной мудростью фараонов, но и большого количества дополнительных земель. Таким образом, сотни квадратных миль засушливых песчаных пустошей были бы превращены в поля многолетней зелени, и география Нижнего Египта была бы тем самым ощутимо изменена. На обоих концах канала и в промежуточных пунктах вырастают значительные города, все они зависят от обслуживания нильских акведуков, как для подачи воды, так и для орошения соседних полей, которые должны снабжать их хлебом. Таким образом, будут созданы важные интересы, которые обеспечат постоянство гидротехнических сооружений и произведенных ими географических изменений, и Суэц, или Порт-Саид, или Исмаилия могут стать столицей правительства, которое так долго находилось в Каире. Морские каналы в Греции. Морской канал, построенный и другой спроектированный в древние времена, последний из которых снова начинает привлекать внимание, заслуживают некоторого внимания, хотя их значение носит коммерческий, а не географический характер. Первый из них - прорубь, проделанная Ксерксом в скале, соединяющей мыс Афон с материком; другой - судоходный канал через Коринфский перешеек.

Несмотря на свидетельства Геродота и Фукидида, римляне причислили канал Ксеркса к легендам о "лживой Греции", и все же в наши дни его следы совершенно отчетливы на всем его протяжении, за исключением одного места, где после того, как он стал настолько забитым, что перестал быть судоходным, его, вероятно, засыпали, чтобы облегчить сообщение по суше между мысом и местностью за ним. Император Нерон начал строительство канала через Коринфский перешеек исключительно для того, чтобы облегчить ввоз зерна с Востока для распределения среди граждан Рима, поскольку поощрение общей торговли не было частью политики ни республики, ни империи, и хотя алчность торговцев, в основном иностранцев, обеспечивала роскошь имперского города обильными поставками дорогостоящих товаров, Риму все же нечего было экспортировать взамен. Линия раскопок Неро все еще прослеживается на протяжении трех четвертей мили, или более пятой части общего расстояния от залива до залива.

Если воображаемое греческое королевство когда-нибудь станет трезвой реальностью, вырвется из-под его опеки и приобретет такой моральный, а также политический статус, что его собственные капиталисты, которые сейчас предпочитают утвердиться и использовать свои средства где—либо еще, а не на своей родной земле, будут хоть немного уверены в постоянстве его институтов, между заливами Лепанто и Эгина может быть открыт судоходный канал. Присоединение Ионических островов к Греции сделает такую работу почти политической необходимостью, и это не только предоставит ценные возможности для внутренних сношений, но и станет важным каналом связи между Левантом и странами, граничащими с Адриатикой или ведущими свою торговлю через это море. Несмотря на небольшое расстояние, работа была бы довольно сложной, поскольку самая низкая точка гребня вершины перешейка, как утверждается, находится на высоте 246 футов над водой, и, следовательно, глубина раскопок должна быть не менее 275 футов. Как я уже говорил, значение этого последнего канала и судоходного канала между горой Афон и континентом было бы в основном коммерческим, но оба они были бы наглядными примерами контроля человека над природой в области, где он до сих пор мало вмешивался в ее стихийное устройство. Если бы они были построены в таком масштабе, чтобы допускать свободное прохождение воды через них в любом направлении, в зависимости от того, к чему будут побуждать преобладающие ветры, они оказывали бы определенное влияние на береговые течения, которые важны как гидрографические элементы, а также как вызывающие истирание побережья и дрейф на дне морей, и, следовательно, они имели бы право на более высокое положение, чем просто как искусственные средства транзита. Считалось практически целесообразным проложить канал через полуостров Галлиполи от выхода из Мраморного моря в Саросский залив. Можно усомниться в том, что механические трудности, связанные с такой работой, не окажутся непреодолимыми; но когда Константинополь вернет себе важное политическое и коммерческое положение, которое ему естественно принадлежит, строительство такого канала будет рекомендовано по веским причинам военной целесообразности, а также в интересах торговли. Открытый канал через полуостров отвел бы часть воды, которая сейчас течет через Дарданеллы, уменьшив скорость этого мощного течения, и, таким образом, частично устранил бы трудности, препятствующие судоходству в проливе. Это значительно сократило бы расстояние по воде между Константинополем и северным побережьем Эгейского моря и имело бы важное преимущество, поскольку вынудило бы противника содержать два блокадных флота вместо одного.

Каналы, сообщающиеся с Мертвым морем.

Проект капитана Аллена по открытию нового маршрута в Индию, срезающего пути между Средиземным и Мертвым морями, а также между Мертвым и Красным морями, содержит много интересных соображений. [Примечание: Мертвое море - новый путь в Индию. 2 тома. 12то, Лондон, 1855.] Гипсометрические наблюдения Берту, Рота и других делают весьма вероятным, если не бесспорным, что водораздел в Вади-эль-Арабе между Мертвым и Красным морями находится не менее чем на триста футов выше основного уровня последнего, и если это так, то о прокладке канала из одного моря в другое не может быть и речи. Но считается, что вершина между Средиземным морем и Иорданом, недалеко от Изрееля, находится не более чем в ста футах над уровнем моря, если вообще находится, а расстояние настолько небольшое, что прорубание канала через водораздельный хребет, вероятно, ни в коем случае не было бы сочтено невыполнимым предприятием. Таким образом, хотя у нас нет оснований полагать, что возможно открыть судоходный канал в Индию через Мертвое море, нет особых сомнений в том, что бассейн последнего может быть доступен из Средиземного моря.

Уровень Мертвого моря находится на 1316,7 фута ниже уровня океана. Он ограничен с востока и запада горными хребтами, поднимающимися на высоту от 2000 до 4000 футов над океаном. От его южной оконечности впадина, называемая Вади-эль-Араба, простирается до залива Акаба, восточного рукава Красного моря. Иордан впадает в северную оконечность Мертвого моря, пройдя через Тивериадское озеро на высоте 663,4 фута над уровнем Мертвого моря, или 653,3 фута ниже уровня Средиземного моря, и осушает значительную долину к северу от озера, а также равнину Иерихон, которая лежит между озером и морем. Если бы воды Средиземного моря свободно поступали в бассейн Мертвого моря, они подняли бы его поверхность до общего уровня океана и, следовательно, затопили бы всю сушу ниже этого уровня в пределах бассейна. Я не знаю, были ли измерены точные уровни в долине реки Иордан над Тивериадским озером, и наша информация о гипсометрии северной части Вади-эль-Араба очень расплывчата. Так же мало мы знаем, где контурная линия, проведенная по бассейну на уровне Средиземного моря, пересекла бы его восточную и западную границы. Следовательно, мы не можем точно вычислить протяженность ныне высохшей суши, которая была бы покрыта впадением вод Средиземного моря, или площадь внутреннего моря, которая была бы создана таким образом. Однако его длина, несомненно, превышала сто пятьдесят миль, а средняя ширина, включая заливы и бухты, едва ли могла быть меньше пятнадцати, возможно, даже двадцати. Это заняло бы очень мало территории, занятой сейчас цивилизованным или даже нецивилизованным человеком, хотя часть почвы, которая была бы затоплена — например, та, которая орошается фонтаном Елисея и другими соседними источниками, — обладает большим плодородием и при более мудром правительстве и более совершенных гражданских институтах могла бы приобрести значение, потому что из-за своей низменности она обладает очень теплым климатом и могла бы снабжать Юго-Восточную Европу тропическими продуктами с большей готовностью, чем их можно получить из любого другого источника. Такой канал и море в настоящее время не имели бы коммерческого значения, потому что они не давали бы доступа к новым рынкам или источникам снабжения; но когда плодородные долины и пустынные равнины по берегам Иордана будут возвращены для сельского хозяйства и цивилизации, эти воды обеспечат канал сообщения, который мог бы стать средством очень обширной торговли. Какими бы ни были экономические результаты вскрытия и заполнения бассейна Мертвого моря, создание новой зоны испарения, добавляющей не менее 2000 или, возможно, 3000 квадратных миль к нынешней текучей поверхности Сирии, не могло не привести к важным метеорологическим эффектам. Климат Сирии, вероятно, смягчился бы, количество осадков и

плодородие увеличились бы, направление ветров и электрическое состояние атмосферы изменились бы. Нынешняя органическая жизнь долины была бы уничтожена, и многие племена растений и животных эмигрировали бы из Средиземноморья в новый дом, который приготовило для них человеческое искусство. Возможно также, что увеличение гидростатического давления на дно бассейна на 1300 футов, или сорок атмосфер, может нарушить равновесие между внутренними и внешними силами земной коры в этой точке аномальной конфигурации и, таким образом, вызвать геологические потрясения, интенсивность которых невозможно даже предположить.

В настоящее время на основании наблюдений Рольфа и других установлено, что Страбон был прав, утверждая, что значительная часть Ливийской пустыни, или Сахары, лежит ниже уровня Средиземного моря. В некоторых местах впадина превышает 325 футов, а в Сиве, в оазисе Юпитера Аммона, она составляет не менее 130 футов. Было предложено прорубить канал через прибрежные дюны на берегу к югу от Большого Сыртиса, или Дшнн эль-Кebrit у арабов, а другой проект заключается в возобновлении сообщения, которое, по-видимому, когда-то существовало между Palus Tritonis, или Себча эль-Нандид, и Сыртис Парва. Поскольку мы не знаем южных или восточных границ этой впадины, мы не можем определить площадь, которая, таким образом, была бы покрыта водой, но она, несомненно, составляла бы многие тысячи квадратных миль по протяженности, и климатические последствия, несомненно, были бы ощутимы на значительной части Северной Африки и, возможно, даже в Европе. Быстрое испарение потребовало бы постоянного притока воды из Средиземного моря, что, возможно, могло бы заметно повлиять на течение в Гибралтарском проливе.

Морские каналы в Европе.

Намечен большой судоходный переход через полуостров Ютландия, образующий новый и короткий маршрут между Северным морем и Балтикой, если он еще фактически не начат. Мотивы для открытия такого сообщения, возможно, следует искать скорее в политических, чем в географических или даже коммерческих соображениях, но это не обойдется без важного воздействия на материальные интересы всех стран, народам которых это предоставит новые средства связи и дорожного движения.

Северо-Голландский канал между Хелдером и Амстердамским портом на расстоянии пятидесяти миль, построенный несколько лет назад стоимостью 5 000 000 долларов и размерами, допускающими проход фрегата, был великолепным предприятием, но оно совершенно отодвинуто в тень более коротким каналом, который сейчас строится для обеспечения почти прямого сообщения этого важного города с Северным морем и, таким образом, восстановления в нем по крайней мере части его древнего коммерческого значения. Эти работы включают в себя одни из самых тяжелых гидравлических операций, которые когда-либо проводились, включая строительство крупных плотин, шлюзов, дамб, насыпей, а также выполнение дренажных работ и глубоких вырубок в условиях чрезвычайной сложности. В ходе этих трудов появилось много новых проблем, требующих практического решения благодаря изобретательности современных инженеров, и теперь необходимые изобретения и процессы являются ценным вкладом в наши средства физического совершенствования.

Канал Кейп-Код.

Предложение об открытии судоходного пролива через узкий пролив, отделяющий южную часть залива Кейп-Код в Массачусетсе от Атлантики, было высказано давно, и на атлантическом побережье Соединенных Штатов мало улучшений береговой линии, которые рекомендуются по более высоким соображениям полезности. Это избавило бы важнейшую каботажную торговлю Соединенных Штатов от длительного и опасного плавания вокруг Кейп-Кода, обеспечило бы новый и более безопасный вход в Бостонскую гавань для судов из южных портов, обеспечило бы выбор проходов, таким образом позволяя прибывать к побережью и отбывать от него в периоды, когда ветер и непогода в противном случае могли бы помешать им, и обеспечило бы наиболее ценную внутреннюю коммуникацию в случае блокады побережья иностранной державой. Трудности этого предприятия, без сомнения, огромны, но расходы на техническое обслуживание и неопределенность последствий течений, проходящих через новый пролив, являются еще более серьезными возражениями. [Примечание: Открытие канала через Кейп-Код имело бы, хотя, возможно, и в меньшей степени, те же последствия в плане обмена животным миром южного и северного берегов перешейка, что и в случае с Суэцким каналом; ибо, хотя ширина Кейп-Кода нигде не превышает двадцати миль, а в некоторых местах сокращается до одной, из официальных отчетов по естественной истории Массачусетса явствует, что популяция противоположных вод сильно различается по видам.

Не имея под рукой оригиналов документов, я цитирую выдержку из отчета о массовых беспозвоночных животных, приведенного Торо, "Экскурсии", стр. 69: "Распределение морских раковин заслуживает внимания как геологический факт. Кейп-Код, правый рукав Содружества, вдается в океан примерно на пятьдесят-шестьдесят миль. Нигде он не имеет ширины в несколько миль, но эта узкая полоска суши до сих пор служила препятствием для миграции многих видов моллюсков. Нескольким родам и многочисленным видам, разделенным всего несколькими милями суши, мыс эффективно препятствует смешиваться, и они не переходят с одной стороны на другую. ... Из ста девяноста семи морских видов восемьдесят три не переходят на южный берег, а пятьдесят не встречаются на северном берегу мыса".

Вероятно, на распределение видов моллюсков влияют неизвестные местные условия, и поэтому открытый канал через мыс может не сделать все виды, обитающие в водах с одной стороны, общими для видов, обитающих в водах с другой стороны; но не может быть никаких сомнений в том, что произошла бы значительная миграция в обоих направлениях.

Факт, указанный в отчете, может указывать на необходимость соблюдать осторожность при выводах об относительном возрасте образований на основе характера их окаменелостей. Если бы геологическое движение или движения подняли на разные уровни дно водоемов, разделенных таким образом узким перешейком, и нарушили связь между этими днищами, натуралисты в последующие века, исходя из характера ископаемой фауны, могли бы отнести их к разным и, возможно, очень отдаленным периодам.]

Изменения на Каспии.

Российское правительство рассматривало возможность установления почти прямого водного сообщения между Каспийским и Азовским морями, частично по естественным, а частично по искусственным каналам, и в настоящее время существуют судоходные каналы между Доном и Волгой; но эти работы, хотя и не представляют коммерческого и политического интереса, не имеют никакого географического значения. Однако вполне возможно вызвать заметные географические изменения в бассейне Каспия путем отвода великих рек, которые текут из

Центральной России. Поверхность Каспия находится на восемьдесят три фута ниже уровня Азовского моря, и его понижение было объяснено гипотезой о том, что испарение превышает поступление, получаемое, прямо или косвенно, за счет осадков, хотя опытные физики сейчас утверждают, что затопление этого моря происходит из-за оседания его дна по геологическим причинам. В Царицыне Дон, впадающий в Азовское море, и Волга, впадающая в Каспийское, приближаются друг к другу на расстояние десяти миль. Вблизи этого места с помощью открытых или подземных каналов Дон можно было бы превратить в Волгу, а Волгу - в Дон. Если мы предположим, что вся или значительная часть вод Дона была бы таким образом отведена от их естественного стока и направлена вниз, в Каспий, равновесие между испарением из этого моря и его запасом воды могло бы быть восстановлено, или его уровень даже поднялся бы выше своих древних пределов. Если бы Волга была превращена в Азовское море, Каспий уменьшился бы в размерах до тех пор, пока не был бы восстановлен баланс между потерями и приобретениями, и он занимал бы гораздо меньшую площадь, чем в настоящее время. Такие изменения в соотношении твердой и жидкой поверхности будут иметь определенные климатические последствия на территории, впадающей в Каспий, и, с другой стороны, поступление большего количества пресной воды в Азовское море сделает этот залив менее соленым, повлияет на характер и численность его рыбы и, возможно, окажет не совсем ощутимое влияние на воду Черного моря.

Русло Нила.

Возможно, самым замечательным проектом великих физических изменений, который предлагался или находился под угрозой в более ранние эпохи, является отвод Нила от его естественного русла и направление его течения либо в Ливийскую пустыню, либо в Красное море. Эфиопские или абиссинские князья не раз угрожали султанам Мемлука осуществлением этого тревожного проекта, и, как говорят, страх перед столь серьезным злом побудил мусульман умиротворить абиссинских королей большими подарками и некоторыми уступками угнетенным христианам Египта. Действительно, арабские историки утверждают, что в десятом веке эфиопы перекрыли реку плотиной и на целый год отрезали ее воды от Египта. [Сноска: "Некоторые хауэ писали, что некоторыми царями, населяющими абу, Нилусы должны быть там остановлены; и в предваряющем время объявили об определенной дани, выплачиваемой им египтянами. Ошибка, проистекающая, возможно, из истины (как по большей части подтверждают все странствующие сообщения), в том, что султан ежегодно выплачивает определенную сумму абиссинскому императору за то, что он не изменил русло Реки, что (как они говорят) он мог бы сделать, или, по крайней мере, лишил его прав". — Джордж Сэндис, "Рассказ о путешествии и т. Д.", стр. 98. См. также Ванслес, "Путешествие в Египет", стр. 61.] Вероятное объяснение этой истории следует искать в сезон сильной засухи, подобные тем, что иногда случались в долине Нила.

Ливийская пустыня, расположенная выше слияния двух главных рукавов Нила в Хартуме, настолько выше уровня реки ниже этого места, что нет оснований полагать, что в этом направлении можно было бы найти новое русло для объединения вод двух потоков; но Бахр-эль-Абиад протекает, если не поднимается, по большому плоскогорью, и предполагается, что некоторые из его притоков в сезон дождей сообщаются с ответвлениями больших рек, текущих совсем в другом направлении. Следовательно, вполне вероятно, что по крайней мере часть вод этого большого рукава Нила — и, возможно, некоторое количество, забор которого был бы ощутимо ощутим в Египте, — могла быть направлена в Атлантику Конго или Нигером, потеряна

во внутренних озерах и болотах Центральной Африки или использована для удобрения ливийских песчаных пустошей.

Примерно в начале шестнадцатого века Альбукерке "Ужасный" возродил план превращения Нила в Красное море в надежде уничтожить транзитную торговлю через Египет через Коссейр. В 1525 году император Абиссинии обратился к королю Португалии с просьбой прислать ему инженеров для этой цели; преемник этого принца угрожал осуществить проект примерно в 1700 году, и даже во время французской оккупации Египта в Англии предполагалась возможность изгнать незваного гостя таким способом.

Нельзя с уверенностью утверждать, что отвод вод Нила в Красное море невозможен. В горной цепи, разделяющей две долины, Браун обнаружил глубокую впадину, или вади, простирающуюся от одной долины к другой, по-видимому, на небольшой высоте над руслом реки, но высота вершины не была измерена. Допуская возможность впадения всей реки в Красное море, давайте рассмотрим вероятные последствия этого изменения.

Первое и наиболее очевидное - это полное уничтожение плодородия Среднего и Нижнего Египта, превращение этой части долины в пустыню и исчезновение ее несовершенной цивилизации, если не абсолютное истребление ее жителей. Это бедствие, которым угрожали абиссинские принцы и свирепый португальский воин, и которого боялись султаны Египта. Дальше этих непосредственных и ощутимых последствий ни одна из сторон тогда не смотрела; но эта мера затронула бы гораздо более широкую географическую область и гораздо более обширные и разнообразные интересы людей. Распространение Нила во время ежегодного разлива в течение многих недель покрывает водой несколько тысяч квадратных миль, а в другие сезоны года пропитывает ту же и даже большую площадь влагой путем инфильтрации. Отвод такой большой поверхности испарения от южных берегов Средиземного моря не мог не оказать существенного влияния на многие метеорологические явления, и влажность, температура, электрическое состояние и атмосферные течения Северо-восточной Африки могли измениться до такой степени, что это ощутимо повлияло бы на климат Европы.

Средиземному морю, лишенному притока Нила, потребовался бы большой запас и, конечно, более сильное течение воды из Атлантики через Гибралтарский пролив; доля содержащейся в нем соли увеличилась бы, и животный мир, по крайней мере, на его южных границах, следовательно, изменился бы; течение, которое петляет вдоль его южных, восточных и северо-восточных берегов, уменьшилось бы в силе и объеме, если бы не было уничтожено совсем, а его бассейн и гавани не были бы обмелены новыми отложениями с высокогорий внутренней Африки.

В гораздо меньшем Красном море были бы произведены более заметные, если не более значительные, эффекты. Отложения ила уменьшили бы его глубину и, возможно, с течением веков разделили бы его на внутреннее и открытое моря, первое из которых, не получая питания от рек, вскоре высохло бы, как в случае с северной частью Калифорнийского залива, и вся его площадь была бы присоединена к афро-аравийской пустыне; воды последней были бы более или менее опреснены, а их чрезвычайно богатая морская фауна и флора изменились бы в характере и пропорциях и, возможно, даже полностью уничтожены вблизи устья реки; ее судоходные каналы были бы изменены в результате испарения. положение и часто весьма затрудненное; течение ее приливов было бы изменено новыми географическими условиями;

наносы реки образовали бы новые береговые линии и низменности, которые были бы покрыты растительностью и, вероятно, тем самым вызвали бы ощутимые климатические изменения.

Отвод Рейна.

Вмешательство физических улучшений в имущественные права и древние порядки является более серьезным препятствием в старых странах, чем в новых, для предприятий, связанных с чем-либо, приближающимся к географической революции. Следовательно, такие проекты встречают более сильное противодействие в Европе, чем в Америке, и количество вероятных изменений в облике природы на первом континенте пропорционально меньше. Я заметил некоторые важные усовершенствования гидравлики, которые уже выполнены или находятся в процессе разработки в Европе, и я могу сослаться на некоторые другие, которые предполагаются или предлагаются. Одним из них является отклонение Рейна от его нынешнего русла ниже Рагаца путем прорыва через узкий горный хребет близ Сарганса и последующее превращение его течения в озеро Валленштадт. Это было бы чрезвычайно легким предприятием, поскольку горный хребет находится всего в двадцати футах над уровнем Рейна и едва ли в двести ярдов шириной. В настоящее время нет адекватного мотива для такого отвлечения внимания, но легко предположить, что это может стать целесообразным в ближайшее время. Судоходство по Боденскому озеру быстро приобретает все большее значение, и для обмеления восточной оконечности этого озера из-за отложений Рейна может потребоваться средство, которое не может быть найдено никаким другим столь удобным способом, как впуск этой реки в Валленштадтское озеро. Судоходство по этому последнему озеру не имеет значения и вряд ли когда-нибудь станет таковым, потому что скалистый и обрывистый характер его берегов делает невозможным их возделывание. Он имеет большую глубину, и его бассейн достаточно вместителен, чтобы принимать и удерживать все наносы, которые Рейн выносил бы в него в течение тысячелетий. [Примечание: Многие географы предполагают, что водораздельный хребет между озером Валленштадт и руслом Рейна в Саргансе представляет собой речное отложение, которое закрыло канал, по которому Рейн в древности сбрасывал часть или всю свою воду в озеро. Во время наводнения 1868 года вода в Рейне поднялась до уровня железнодорожной станции в Саргансе, и в течение нескольких дней существовали опасения, что барьер рухнет и течение реки обратится в озеро.]

Улучшения в гидрографии Северной Америки.

Мы еще недостаточно хорошо знакомы с географией Центральной Африки или внутренних районов Южной Америки, чтобы предположить, какие гидрографические революции могли там произойти; но из того факта, что многие важные реки на обоих континентах осушают обширные плоскогорья умеренной высоты и наклона, есть основания предполагать, что могли произойти важные изменения в течении этих рек. Наши знания о дренаже Северной Америки гораздо более полны, и несомненно, что на нашей территории есть множество точек, где русла великих рек или выход значительных озер могут быть полностью отклонены или, по крайней мере, частично направлены в другие русла.

Поверхность озера Эри на 565 футов выше поверхности Гудзона в Олбани и находится настолько близко к уровню великой равнины, лежащей к востоку от него, что было признано практически возможным снабжать западный участок канала, соединяющего его с Гудзоном, водой из озера или, скорее, из вытекающей из него Ниагары. Наибольшая из когда-либо измеренных глубин воды в озере Эри составляет всего двести семьдесят футов, средняя глубина

- сто двадцать. Открытые каналы, параллельные Ниагаре или непосредственно ведущие к Дженеэзи, могли бы быть построены в масштабах, которые оказали бы важное влияние на осушение озера, если бы существовал какой-либо адекватный мотив для такого предприятия. Еще проще было бы расширить место впадения вод в озеро Верхнее в районе Сот—Сент-Мэри, где река, впадающая в озеро, спускается на двадцать два фута на протяжении одной мили, и таким образом произвести неисчислимы последствия как для этого озера, так и для огромной цепи внутренних водоемов, которые сообщаются с ним.

Уровень вершины между поверхностью озера Мичиган на его средней высоте и поверхностью реки Дес-Плейнс, притока Иллинойса, в точке примерно в десяти милях к западу от Чикаго, находится всего в десяти с половиной футах над озером. Озеро когда-то сбрасывало часть или всю свою воду в долину Дес-Плейнс. Небольшое поднятие в неизвестный период подняло русло Дес-Плейнс и прерию между ним и озером до их нынешнего уровня, и сток озера повернул в новое русло. Русло реки Дес-Плейнс находится выше поверхности озера, и в последнее время река Дес-Плейнс во время паводка направляла большую или меньшую часть своих вод через горный хребет в русло Южного рукава реки Чикаго, а оттуда в озеро Мичиган.

В настоящее время прорезан судоходный канал, пропускающий постоянный приток воды из озера через долину Дес-Плейнс в Иллинойс. Средний расход воды по этому каналу ненамного превышает 23 000 кубических футов в минуту, но было бы вполне осуществимо неограниченно увеличивать его поперечное сечение, и поток через него можно было бы регулировать таким образом, чтобы поддерживать разлив в Иллинойсе и Миссисипи в любое время года.

Увеличение объема этих рек увеличило бы их скорость и транспортирующую способность и, следовательно, привело бы к эрозии их берегов и отложению ила в Мексиканском заливе, в то время как открытие сообщения между озером и притоками Миссисипи, беспрепятственного, за исключением шлюзов, и поступление в последние большого количества более холодной воды, весьма вероятно, оказало бы значительное влияние на животный мир, населяющий их. Отвод воды из общего бассейна великих озер по новому каналу в направлении, противоположном их нынешнему стоку, не остался бы абсолютно без влияния на реку Святого Лаврентия, хотя, вероятно, это влияние могло быть слишком незначительным, чтобы его можно было легко заметить. [Примечание: Из отчетов уполномоченных по каналам штата Иллинойс, и особенно из очень интересного частного письма Уильяма Гудинга, эскайдера, выдающегося инженера, которое, к сожалению, у меня нет места напечатать полностью, я узнаю, что длина нынешнего канала от озера до реки Иллинойс составляет 101 миль, при общем спуске чуть более 145 футов, и что предлагается увеличить этот канал до ширины в сто шестьдесят футов при минимальной глубине в семь, а также создать судоходство в Иллинойсе в условиях слабоводья путем строительства пяти мостов. плотины, одна из которых уже достроена. Спуск к выходу канала в Ла-Салле на реке Иллинойс к Миссисипи составляет двадцать восемь футов, а расстояние составляет 230 миль. Расширение канала таким образом обошлось бы примерно в 16 000 000 долларов, и это обеспечило бы судоходство для судов водоизмещением от 1200 до 1500 тонн между озерами Мичиган и Миссисипи и, следовательно, через великие озера и канал Уэлланд между рекой Святого Лаврентия и Мексиканским заливом.]

В хорошей и интересной статье, опубликованной в калифорнийском журнале, доктор Уидни предложил вероятную причину и возможное средство от иссушения юго-восточной Калифорнии, о котором говорилось в предыдущей главе. Пустыня Колорадо, лежащая значительно ниже уровня вод Калифорнийского залива и имеющая площадь около 4000

квадратных миль, очевидно, когда-то составляла часть этого залива. Это северное продолжение залива, по-видимому, было отрезано от основной массы отложениями, принесенными великой рекой Колорадо в не очень отдаленный период. Эти отложения в то же время повернули течение реки на юг, и теперь она впадает в персидский залив в месте, удаленном на двадцать миль от своего первоначального истока.

Когда этот северный рукав залива был отрезан от моря и река, которая когда-то впадала в него, была отведена, он быстро пересох за счет испарения, и теперь не образуется паров, которые конденсируются в туман, дождь и снег на соседних горах, которые сейчас иссушены и почти лишены растительности.

Древнее русло реки все еще можно проследить, и во время наводнений Колорадо все еще направляет часть своих разлившихся вод в старое русло и какое-то время поливает часть пустыни. Считается, что реку можно было бы легко вернуть в ее первоначальное русло, и действительно, сама природа, кажется, сейчас стремится с помощью различных спонтанных процессов достичь этой цели. Воды Колорадо, хотя, возможно, и недостаточно, чтобы заполнить бассейн и поддерживать его на уровне моря, несмотря на быстрое испарение в том климате, [Примечание: Термометр иногда поднимается до 120 градусов по Фаренгейту в Форт-Юме, на северо-восточном углу Калифорнии в 33 градусах Северной широты.] это, по крайней мере, создало бы постоянное озеро в нижней части впадины, испарение из которого, как предполагает доктор Уидни, могло бы ощутимо повысить влажность и понизить температуру в обширном регионе, который сейчас представляет собой засушливую и безлюдную пустыню.

Почва под скалой.

Одно из самых необычных изменений естественной поверхности, произведенных человеком, - это то, что наблюдали Бичи и Барт в Лин-Тэфле и недалеко от Гебель-Генуньес, в округе Бен-Гази, в Северной Африке. В этом регионе поверхностный слой первоначально состоял из тонкого слоя породы, покрывающего слой плодородной земли. Этот камень был расколот, и, когда практически невозможно было найти ему применение в ограждениях, крепостях или жилищах, его сваливали в высокие кучи, а почва, таким образом, лишенная своей каменистой оболочки, использовалась для сельскохозяйственных целей. [Footnote: Barth, Wanderungen durch die Kusten des Mittelmeeres, i., p. 853. В примечании на странице 380 того же тома Барт цитирует Страбона, утверждающего, что подобная практика преобладала в Япигии; но эпитет [греческое слово: трахеиа], примененный Страбоном к исходной поверхности, необязательно подразумевает, что она была покрыта сплошным слоем породы.] Если мы вспомним, что порох был неизвестен в период, когда были осуществлены эти замечательные усовершенствования, и, конечно, что скалу можно было разбить только зубилом и клином, мы должны сделать вывод, что земля имела в то время очень большую денежную ценность и, конечно, что провинция, хотя сейчас она истощена и почти полностью покинута человеком, когда-то имела густое население.

Засыпание породы землей.

Если в некоторых случаях человек разбивал скалу, чтобы достичь плодородной почвы под ней, то во многих других случаях он засыпал голые выступы, а иногда и обширные поверхности из цельного камня плодородной землей, привезенной с немалого расстояния. Не говоря уже о Кампо Санто в Пизе, засыпанном или, по крайней мере, покрытом землей из Святой Земли совсем для другой цели, утверждается, что сад монастыря Святой Екатерины на горе Синай

состоит из нильского ила, доставляемого на спинах верблюдов с берегов этой реки. Парфей и более ранние авторы утверждают, что вся плодородная почва острова Мальта была привезена с Сицилии. [Footnote: Parthey, Wanderungen durch Sicilen und die Levante, i., p. 404.] Точность информации может быть поставлена под сомнение в обоих случаях, но аналогичные практики, в меньших масштабах, ежедневно наблюдаются во многих частях Южной Европы. Большая часть вина Мозеля производится из винограда, выращенного на земле, который люди поднимают высоко на скалы на плечах, а крутые террасные склоны острова Тенериф покрыты почвой, с трудом извлеченной из трещин в скалах и между ними, которые обнажились в результате уничтожения местных лесов. [Примечание: Мантегацца, Рио-де-ла-Плата и Тенерифа, стр. 567.] В Китае тоже скальные породы были искусственно засыпаны землей до такой степени, что придавали таким операциям реальное географическое значение, и сообщения о ввозе земли на Мальту и удобрении скал на горе Синай илом из Нила, возможно, не совсем лишены оснований.

Долины в пустынях.

В последнем случае, действительно, речной осадок мог бы быть очень полезен в качестве навоза, но вряд ли он нужен в качестве почвы; поскольку рост растительности в болотах Синайского полуострова показывает, что разрушенной горной породе его гор требуется только вода, чтобы стимулировать ее значительную продуктивность. Вади нередко представляют собой узкие ущелья, которые можно было бы легко перекрыть, и таким образом могли бы образоваться скопления земли и резервуары воды для ее орошения, которые превратили бы многие квадратные мили пустыни в цветущие финиковые сады и кукурузные поля. Например, недалеко от Вади Фейран, на самом прямом пути к Вади Эш-Шейх, есть очень узкий проход, называемый арабами Эль-Буб (El Bab) или Воротами, которые могут быть надежно закрыты на очень значительной высоте без особых усилий или затрат. Над этим перевалом находится широкое и почти ровное пространство, заполненное до определенного регулярного уровня отложениями, принесенными потоками до того, как были прорваны Ворота, или Буб, и теперь они проточили канал в отложениях до ложа вади. Если бы на перевале была построена плотина и водохранилища для удержания зимних дождей, значительная часть долины могла бы стать пригодной для обработки.

Последствия майнинга.

Раскопки, произведенные человеком для добычи полезных ископаемых и других целей, могут вызвать нарушение поверхности из-за оседания слоев над ними, как в случае с шахтой Фалун в Швеции, но такие аварии, как правило, были слишком незначительными по масштабам, чтобы заслуживать внимания с географической точки зрения. [Примечание: В марте 1873 года неосторожное расширение раскопок на сланцевой шахте близ Морзина, в Савойе, привело к падению каменной массы размером более 700 000 ярдов в кубическом объеме. Еловый лес был уничтожен, а деревушка из двенадцати домов раздавлена и погребена под обвалом.] Говорят, однако, что во многих местах в горнодобывающих регионах Англии проявились тревожные признаки тенденции к широкому смещению поверхностных пластов. Действительно, когда мы рассматриваем размеры подземных полостей, которые раскопали шахтеры, мы не можем не удивляться тому, что серьезные катастрофы не часто происходили в результате разрушения фундамента, на котором покоится кора нашей земли. 100 000 000 тонн угля, ежегодно добываемых на британских шахтах, требуют выемки подземных пластов площадью 20 000 акров глубиной в один ярд или 2000 акров глубиной в десять ярдов. Эти раскопки продолжались в

таким темпе в течение нескольких лет и в меньших пропорциях в течение столетий. Следовательно, не подлежит сомнению, что в результате этих и других подобных операций земля была подорвана и расчесана во многих странах до такой степени, что вполне может вызвать серьезные опасения относительно стабильности поверхности. В любом случае такие раскопки могут существенно повлиять на течение подземных вод, и даже было высказано предположение, что извлечение крупных массивов металлической руды из их первоначальных залежей может, по крайней мере локально, в ощутимой степени повлиять на магнитное и электрическое состояние земной коры. [Примечание: Истощение более доступных залежей угля и других полезных ископаемых вынудило шахтеров Бельгии, Англии и других стран вести свои работы на больших глубинах под поверхностью. На угольной шахте Де Вивье в Силли, недалеко от Шарлеруа, в Бельгии, добыча угля ведется на глубине 2820 футов, а один карьер был вырыт на глубину 3411 футов. Предполагается, что внутреннее тепло земли сделает невозможной добычу полезных ископаемых ниже 4000 футов. На шахте Clifford Amalgamated Mines в Корнуолле температура на высоте 1590 футов составляла 100 градусов, но после того, как шахта год оставалась открытой, она упала до 83 градусов. На другой шахте в Корнуолле люди работают при температуре от 110 до 120 градусов, но только по двадцать минут за раз, и их часто обливают холодной водой. Последние тридцать лет в шахтерских округах, стр. 95.

Стоппони упоминает заброшенную шахту в Гуттенберге, в Богемии, глубиной 3775 футов.—Corso di Geologia, i., p. 258.]

Гидравлическая добыча полезных ископаемых.

То, что называется гидравлической добычей полезных ископаемых — система, по существу идентичная той, которая интересным образом описана Плинием старшим в книге XXXV. из его естественной истории, как это практиковалось в его время на золотых приисках Испании [Примечание: я почти не сомневаюсь, что гидравлическая добыча полезных ископаемых в Галлии, на которую ссылается Диодор Сицилийский, Историческая библиотека, v. 27, просто как способ использования воздействия воды, текущей в ее естественных каналах, на самом деле была искусственным методом, описанным Плинием.] — производит важные географические эффекты в Калифорнии. Искусственно направленные потоки воды издавна использовались для размыва и удаления грунтовых масс, но в калифорнийской горнодобывающей промышленности к этому процессу прибегают в значительно большем масштабе, чем при любых других современных инженерных работах, и результаты соразмерны затраченным средствам. Ручьи значительного объема отклоняются от своих естественных русел и отводятся на большие расстояния по каналам или деревянным акведукам, [Примечание: В 1867 году в Калифорнии насчитывалось 6000 миль (включая ответвления) искусственных водотоков, используемых для добычи полезных ископаемых. Желоба этих каналов часто сделаны из листового железа, и в некоторых местах проходят значительные расстояния на высоте 250 футов над землей.—Raymond, Mineral Statistics west of the Rocky Mountains, 1870, стр. 476.] а затем направлен против холмов и больших ровных поверхностей земли, которые необходимо убрать, чтобы добраться до золотоносных пластов, или которые сами содержат залежи драгоценного минерала. [Примечание: Воду иногда прогоняют по железным трубам под гидростатическим давлением в несколько сотен футов с силой, которая разрушает скальные породы значительной прочности почти так же легко, как твердую землю. При таком способе использования воды сила резания, несомненно, могла бы быть значительно увеличена за счет введения в поток песка или гравия.] Голые холмы и плодородные почвы одинаково смываются

искусственным потоком, а удаляемый материал — растительная плесень, песок, гравий, галька — уносится течением вниз и часто разносится по земле, лежащей совершенно вне досягаемости естественных затоплений, и зарывает ее на глубину иногда до двадцати пяти футов. Утверждается, что таким образом был принесен в жертву фруктовый сад стоимостью в 60 000 долларов и еще один, оцениваемый не менее чем в 200 000 долларов, а в отчете Сельскохозяйственного бюро в Вашингтоне ежегодный ущерб, наносимый этим способом добычи полезных ископаемых, оценивается в невероятную сумму в 12 000 000 долларов.

Случайные пожары в шахтах по добыче угля или бурого угля иногда приводят к последствиям, не только разрушительным для большого количества ценных материалов, но и которые могут, прямо или косвенно, привести к важным географическим результатам. Уголь иногда воспламеняется от фонарей шахтеров или других используемых ими источников огня, и некоторые виды этого минерала при длительном воздействии воздуха в пустынных галереях могут самопроизвольно воспламениться. При благоприятных обстоятельствах пласт угля будет гореть до тех пор, пока не будет исчерпан, и за несколько месяцев может выгорать полость, которую человеческий труд не смог бы раскопать за много лет. Виттвер сообщает нам, что угольная шахта в Сент-Этьенне в Дофини горит с четырнадцатого века, и что шахта близ Даттвейлера, другая близ Эптероде и третья в Цвиккау горят уже двести лет. Такие пожары не только создают полости в земле, но и передают ощутимую степень тепла на поверхность, и только что процитированный автор приводит случаи, когда это тепло с пользой использовалось для выгонки растительности.

Проекты улучшения сельского хозяйства от Duponchel.

Планы Дюпончеля по улучшению сельского хозяйства настолько грандиозны по своей природе, настолько обширны по сфере применения и настолько важны по своему возможному воздействию на огромные участки земной поверхности, что их следует рассматривать как проекты географической революции, и поэтому они заслуживают большего, чем мимоletное внимание. В мемуарах, которые уже цитировались, и в более поздней работе [Сноска: Особенности гидрализации и геологической агриколи, 1868.] этот инженер предлагает построить искусственные потоки с целью измельчения известковой породы путем перекачивания и истирания вдоль их ложа и, таким образом, превращения ее в мелкодисперсный шлам; и в то же время эти потоки должны переносить глинистый осадок, который должен смешиваться с известковым шламом и распространяться по Ландам по водотокам, построенным для этой цели. Он предполагает, что таким образом может быть сформирована очень плодородная почва с такой степенью внесения, чтобы обеспечить ей хороший дренаж.

Чтобы никто не мог отказать в рекомендации проекта, Дюпончель предполагает, что, поскольку некоторые реки Западной Франции являются золотоносными, вполне вероятно, что путем промывки песков можно собрать достаточно золота, чтобы существенно снизить затраты на такие операции.

Только в Землях Гаскони, по его мнению, 3 000 000 акров, ныне бесплодных, можно было бы сделать продуктивными при умеренных затратах, и что аналогичные методы могли бы с успехом

применяться во Франции на площади не менее 30 000 000 акров, ныне почти полностью утративших ценность.

Успешное выполнение этого плана увеличило бы плодородную территорию Франции в четыре-пять раз по сравнению с Сицилией или Сардинией.

Кажется, нет причин, по которым один и тот же метод, применяемый для таких разных целей, обязательно должен быть разрушительным в одном случае, в то время как в другом он так выгоден. Более разумная экономика могла бы обеспечить гармонию действий между старателями и земледельцами Калифорнии, и почва, которую первые извлекают как обременение, разумно откладывая, могла бы стать для последних источником богатства, более надежным и долговечным, чем золото, получаемое сейчас в результате такой жертвы сельскохозяйственными интересами.

Влияние человека на погоду.

Хорошо известное предположение Эспи о возможности искусственного вызывания дождя путем разжигания больших пожаров вряд ли будет использовано на практике, но предположения этого способного метеоролога по этой причине нельзя отвергать как бесполезные. Его труды демонстрируют большое усердие в сборе фактов, большую изобретательность в обращении с ними, замечательное понимание законов природы и живое восприятие аналогий и отношений, не очевидных для умов, менее философски настроенных. Они, несомненно, внесли существенный вклад в развитие метеорологической науки.

Возможность того, что распределение и действие электричества могут быть значительно изменены длинными линиями железных дорог и телеграфными проводами, является родственной мыслью и фактически покоится во многом на том же основании, что и вера в полезность громоотводов, но такое влияние слишком неясно и слишком неопределенно, чтобы его можно было еще продемонстрировать, хотя многие разумные наблюдатели полагают, что оно вызвало ощутимые метеорологические эффекты.

Утверждается, что сражения и сильные канонады обычно сопровождаются дождем и грозами, и Пауэрс собрал много свидетельств по этому вопросу, [Сноска: Война и погода, или искусственное создание дождя, Чикаго, 1871. Пайфер предложил еще в 1814 году устройство для вызывания дождя путем стрельбы из пушки и взрыва снарядов в воздухе. Ein wunderbarer Traum die Frucht, barkeit durch willkurlichen Regen zu befördern, Metz, 1814. Смотрите, к вопросу о возможности влиять на погоду искусственными средствами, Лондонский ежеквартальный журнал науки, xxix., стр. 126, и Nature, 16 февраля 1871 г., стр. 306.] но это утверждение, по-видимому, никоим образом не доказано.

Соппротивление Великим силам Природы.

Я часто говорил о более крупных и утонченных силах природы, и особенно о геологических факторах, как о силах, неподвластных человеческому руководству или сопротивлению. В настоящее время это, несомненно, в основном верно, но человек показал, что он не совсем бессилен бороться даже с этими могущественными слугами природы, и его бессознательные, а также преднамеренные действия могли в некоторых случаях увеличивать или уменьшать интенсивность их энергии. Это очень древнее поверье, что землетрясения более разрушительны в районах, где земная кора твердая и однородная, чем там, где она имеет более

рыхлую и прерывистую структуру. Аристотель, Плиний старший и Сенека считали, что не только естественные овраги и пещеры, но и карьеры, колодцы и другие раскопки, сделанные человеком, которые нарушают непрерывность земных слоев и облегчают выход упругих паров, оказывают ощутимое влияние на уменьшение интенсивности и предотвращение распространения земных волн. Во всех странах, подверженных землетрясениям, это мнение сохраняется до сих пор, и утверждается, что как в древности, так и в наше время здания, защищенные глубокими колодцами под ними или рядом с ними, меньше пострадали от землетрясений, чем те, архитекторы которых пренебрегли этой мерой предосторожности. [Footnote: Landgrebe, Geschichte der Vulkane, ii., pp. 19, 20.]

Если общепринятая теория причины землетрясений верна, а именно та, которая приписывает их силе упругости газов, накапливающихся или образующихся в подземных резервуарах, то очевидно, что открытые каналы связи между такими резервуарами и атмосферой могли бы служить безвредным выбросом газов, которые в противном случае приобрели бы разрушительную энергию. Сомнение заключается в том, что искусственные раскопки могут быть проведены достаточно глубоко, чтобы добраться до лаборатории, где дистиллируются эластичные жидкости. Во многих местах есть небольшие естественные щели, через которые выходят такие жидкости, и их источник иногда находится на такой умеренной глубине, что они проникают в поверхностный слой почвы и как бы вытекают из нее на значительной площади. Когда бурильщик обычной артезианской скважины попадает в полость в земле, заключенный в ней воздух часто вырывается наружу с большой силой, и это еще чаще наблюдалось при затоплении нефтяных скважин. В этом последнем случае выброс мощного потока легковоспламеняющейся жидкости иногда продолжается часами и даже более длительными периодами. Эти факты, по-видимому, делают не совсем невероятным тот факт, что распространенное мнение об эффективности глубоких колодцев в смягчении последствий землетрясений вполне обосновано.

В целом, легкие деревянные здания меньше повреждаются при землетрясениях, чем более прочные конструкции из камня или кирпича, и обычно предполагается, что мощность, создаваемая земной волной, слишком велика, чтобы ей мог противостоять какой-либо вес или солидная масса, которую человек может нагромоздить на поверхности. Но тот факт, что в странах, подверженных землетрясениям, многие очень большие и прочно построенные дворцы, храмы и другие памятники стоят веками сравнительно невредимыми, заставляет усомниться в обоснованности этого мнения. Землетрясение первого ноября 1755 года, которое, как утверждается, хотя и на основании сомнительных свидетельств, ощущалось на двенадцатой части земной поверхности, было одним из самых сильных, о которых у нас есть сколько-нибудь ясный и отчетливый отчет, и, по-видимому, оно оказало свою самую разрушительную силу в Лиссабоне. Часто отмечался замечательный факт, что монетный двор, здание огромной прочности, почти полностью не пострадал от удара, который разрушил все дома и церкви в городе, и его спасение от общего разрушения едва ли можно объяснить иначе, как предположением, что его вес, компактность и прочность материала позволили ему противостоять сотрясению земли, которое разрушило все более слабые сооружения. С другой стороны, каменный пирс в гавани Лиссабона, на котором нашли убежище тысячи людей, просел вместе со своим фундаментом на большую глубину во время того же землетрясения; и ясно, что там, где существуют подземные полости на умеренных глубинах, возведение на них тяжелых массивов могло бы способствовать разрушению слоев, которые их перекрывают.

Я полагаю, ни один физик не предполагал, что человек может предотвратить извержение вулкана или уменьшить количество расплавленной породы, которую он выбрасывает из недр земли; но не всегда невозможно изменить направление даже большого потока лавы.

"Небольшие потоки лавы близ Катании, - говорит Феррара, описывая великое извержение 1669 года, - были отклонены от своего курса возведением сухих каменных стен в качестве барьера против них. ... Было предложено отвести основное течение от Катании, и пятьдесят человек, защищенных шкурами, были посланы с крюками и железными прутьями прорвать русло ручья близ Бельпассо. [Примечание: Вскоре после выхода тока из вулкана он покрывается сверху и по бокам, и, наконец, спереди, отложениями, образовавшимися в результате охлаждения обнаженной поверхности, которые погребают и скрывают жидкую массу. Поток катится под покрытие и между стенками отложений, и рабочие, упомянутые в тексте, пробили боковую корку.

Расстояние, на которое растекается лава, прежде чем ее поверхность начнет затвердевать, зависит от ее объема, состава, температуры и воздуха, силы, с которой она выбрасывается, и наклона склона, по которому она бежит. В большинстве случаев трудно приблизиться к течению в точках, где оно все еще полностью текучее, и, следовательно, возможности наблюдать его в таком состоянии не очень часты. Во время февральского извержения 1850 года на восточной стороне Везувия я подошел совсем близко к одному из выходов. Лава вырывалась из отверстия вверх с огромной скоростью, подобно воде из фонтана, потоком диаметром восемь или десять футов, время от времени выбрасывая вулканические бомбы диаметром три или четыре фута, которые взрывались на высоте восьми или десяти ярдов, но она немедленно растекалась по склону, по которому стекала, на ширину нескольких ярдов. Он продолжал раскаляться докрасна среди бела дня, и на его поверхности не было ни крупницы окарины, на протяжении по меньшей мере ста ярдов. На таком расстоянии удушливые сернистые пары стали настолько плотными, что я не мог дальше следовать за течением. Волнистость поверхности была похожа на волнистость ручья, разбухшего от дождя. Я прикинул высоту волн в пять-шесть дюймов при ширине в восемнадцать-двадцать. На первый взгляд текучесть лавы казалась такой же совершенной, как у воды, но массы холодной лавы весом в десять-пятнадцать фунтов плавали по ней, как пробка.

Тепло, выделяемое потоками лавы, кажется чрезвычайно малым, если учесть температуру, необходимую для расплавления таких материалов, и большое время, которое им требуется на охлаждение. В Николози я видел древние кувшины для масла, вмещавшие сто галлонов или больше, которые были извлечены из-под потока старой лавы над этим городом. Они были очень слегка покрыты вулканическим пеплом, прежде чем по ним потекла лава, но свинец, которым были заткнуты отверстия в них, не расплавился. Поток, похоронивший Момпильер в 1669 году, имел толщину тридцать пять футов, но мраморные статуи в церкви, над которой лава образовывала арку, были найдены необожженными в 1704 году, см. Scrope, Volcanoes, глава vi. Раздел 6.]

Когда отверстие было сделано, жидкая лава хлынула наружу и быстро потекла к Патерно; но жители этого места, не желая жертвовать своим собственным городом ради спасения Катании, бросились с оружием в руках и положили конец операции ". [Сноска: Феррара, Описание Этны, стр. 108.] Во время извержения Везувия в 1794 году вице-король спас от неминуемого разрушения город Портичи и ценную коллекцию древностей, которая тогда хранилась там, но с тех пор была перевезена в Неаполь, наняв несколько тысяч человек для рытья рва над городом,

по которому поток лавы был унесен в другом направлении. [Footnote: Landgrebe, Naturgeschichte der Vulkane, ii., p. 82.]

Случайные последствия действий человека.

Я не раз упоминал о побочных и непрошенных последствиях человеческих действий как о чем-то более важном, чем прямые и желаемые результаты. Есть случаи, когда такие случайные последствия, хотя и незначительные сами по себе, служат иллюстрацией природных процессов; есть случаи, когда по величине и характеру материальных следов, которые они оставляют после себя, они доказывают, что человек на начальных или более продвинутых стадиях общественной жизни, должно быть, занимал определенные районы в течение более длительного периода, чем предполагалось популярной хронологией. "На побережье Ютландии, - говорит Форчхаммер, - везде, где в пляжном песке оказывается обломок затонувшего судна или любой другой обломок железа, частицы склеиваются вместе и образуют очень прочную массу вокруг железа. Замечательное образование такого рода было замечено несколько лет назад при строительстве дамбы в гавани Эльсинера. Этот слой, толщина которого редко превышала фут, покоился на обычном пляжном песке и был найден на различных глубинах, меньше у берега, больше на некотором расстоянии от него. Он был сложен из гальки и песка и содержал большое количество булавок и несколько монет периода правления Кристиана IV, между началом и серединой семнадцатого века. Кое-где гальваническим способом было нанесено покрытие из металлической меди, и часто обнаруживалось присутствие полностью окисленного металлического железа. Расследование сделало в высшей степени вероятным, что это образование возникло в результате уборки улиц города, которые были выброшены на пляж, унесены волнами и распределены по дну гавани ". [Footnote: Geognostische Studien am Meeres Ufer, Leonhard und Bronn, 1841, pp. 25, 26.] Эти и другие известные наблюдения подобного рода показывают, что риф из песчаника немалой величины мог возникнуть в результате посадки на мель судна с грузом железа [Примечание: Коль, Шлезвиг-Гольштейн, ii., стр. 45.] или в результате выброса отходов предприятия по обработке металлов в проточную воду, которая могла унести их в море.

Парти описывает исключительный случай непредвиденного вреда, вызванного вмешательством в устройство природы. Землевладелец на Мальте владел скалистым плато, постепенно спускавшимся к морю и заканчивавшимся обрывом высотой в сорок или пятьдесят футов, через естественные отверстия в котором морская вода стекала в большую пещеру под скалой. Владелец попытался построить солеварни на поверхности и вырубить в скале неглубокие бассейны для испарения воды. Чтобы легче наполнять солонки, он вырыл колодец в пещере внизу, через который черпал воду с помощью лебедки и ведер. Предположение оказалось неудачным, потому что вода просочилась через пористое дно кастрюль, оставив после себя немного соли. Но это было небольшим злом по сравнению с другими последовавшими разрушительными последствиями. Когда сильный западный или северо-западный ветер загонял море в пещеру, оно выбрасывало струю воды через колодец на высоту шестидесяти футов, брызги которой разлетались повсюду по соседним садам и уничтожали посевы. Теперь колодец был закрыт камнями, но штормы следующей зимы снова выбросили их наружу, и соленые брызги, как и прежде, разнеслись по окрестностям. Предпринимались неоднократные попытки заткнуть отверстие, но во время визита Парфея море трижды прорывалось через него, и было опасение, что зло неизлечимо. [Footnote: Wanderungen durch Sicilien und die Levante, i., p. 406.]

Я уже упоминал об огромных кучах устриц и других раковин, оставленных американскими индейцами на атлантическом побережье Соединенных Штатов. Некоторые датские кухонные навозы, которые очень похожи на них, достигают тысячи футов в длину, от ста пятидесяти до двухсот в ширину и от шести до десяти в высоту. Эти нагромождения имеют важное значение как геологические свидетели, независимо от их влияния на историю человечества. Везде, где береговая линия, судя по другим свидетельствам, оставалась неизменной по очертаниям и высоте с тех пор, как они были накоплены, они находятся недалеко от моря и не более чем в десяти футах над его уровнем. В некоторых случаях они находятся на значительном расстоянии от берега, и в этих случаях, насколько мы пока изучили, есть доказательства того, что побережье продвинулось вперед в результате поднятия волн или речных или морских отложений. Там, где их совсем нет, побережье, кажется, затонуло или было смыто морем. Постоянство этих наблюдений дает геологам право утверждать, когда отсутствуют другие доказательства, о продвижении суши или моря соответственно или о возвышении или впадине первого, исходя только из положения или отсутствия этих нагромождений.

Каждый путешественник по Италии знаком с Монте Тестаччо, горой черепков в Риме; [Примечание: До недавнего времени предполагалось, что этот холмик состоит из осколков домашней керамики, разбитой при использовании, но теперь, похоже, установлено, что он состоит из фрагментов фаянса, разбитых при транспортировке с места изготовления в торговый центр на Тибре, где такие изделия были выгружены.] но это месторождение, каким бы большим оно ни было, становится незначительным по сравнению с массами аналогичного происхождения в окрестностях старых городов. Брошенная керамика древних городов Великой Греции представляет собой слои такой протяженности и толщины, что они удостоились названия керамической формации. Нил, медленно меняя свое русло, обнажает в своих берегах массы того же материала, столь обширные, что население мира на протяжении всего исторического периода, по-видимому, выбрало эту долину в качестве общего хранилища для своих разбитых сосудов.

Плодородие, придаваемое берегам Нила водой и илом во время наводнений, таково, что навоз практически не используется. Поэтому большое количество бытовых отходов, которые в других местах использовались бы для обогащения почвы, выбрасывается на свободные места недалеко от города. Таким образом, нагромождаются горы мусора, которые поражают путешественника почти так же сильно, как и сами массивные пирамиды. Кучи пепла и другого бытового мусора, собранные на границах и в пределах Каира, были настолько большими, что их удаление Ибрагимом-пашой рассматривалось как одно из величайших деяний того времени.

Эти кучи образовали почти сплошной вал вокруг города и препятствовали как циркуляции воздуха, так и сообщению между Каиром и его пригородами. Говорят, что в двух местах эти скопления поднимались на невероятную высоту от шестисот до семисот футов; и эти две кучи занимали двести пятьдесят акров. [Примечание: Клот Бей, Египет, i., стр. 277.] Во время оккупации Каира французами захватчики построили редуты на этих холмах, которые господствовали над городом. Они были удалены Мехметом Али, и материал был использован для повышения уровня низменностей в окрестностях. [Примечание: Египет ежегодно производит около 1 200 000 фунтов селитры путем выщелачивания древних и современных мусорных куч вокруг городов.]

В европейских и американских городах подметальные ямы и другие городские отбросы используются в качестве навоза и разбрасываются по соседним полям, поверхность которых заметно приподнимается из-за них, отложений овощей и других последствий человеческой деятельности, и, несмотря на все усилия по удалению отходов, уровень почвы, на которой стоят большие города, постоянно повышается. Нынешние улицы Рима на двадцать футов, а во многих местах и гораздо больше, выше улиц древнего города. Аппиева дорога между Римом и Альбано, расчищенная несколько лет назад, была обнаружена засыпанной на глубину четырех-пяти футов, а поля вдоль дороги были почти на столько же возвышены. Этажи многих церквей в Италии, которым не более шести-семи веков, сейчас находятся на три-четыре фута ниже прилегающих улиц, хотя раскопки доказали, что они были построены на столько же футов выше их. [Примечание: Рафинеск много лет назад утверждал, что на поверхности земли происходит постоянное осаждение пыли из атмосферы или из космического пространства в количестве, достаточном для объяснения немалой части высоты, упомянутой в тексте. Наблюдения во время затмения 22 декабря 1870 года привели некоторых астрономов к мнению, что внешний вид короны зависел от космической пыли или вещества в очень ослабленной форме, рассеянных в пространстве, или был изменен ими.

Тиндалл показал с помощью оптических тестов, что доля твердого вещества, взвешенного или плавающего в обычном воздухе, очень значительна, и существует множество других доказательств назначения этого названия. Эренберг обнаружил африканских и даже американских инфузорий в пыли, перенесенной ветром и унесенной в Европу, а Шлиман предполагает, что количество пыли, принесенной сирокко из Африки, настолько велико, что, проделав отверстия в голых скалах Мальты, можно уловить и сохранить в течение четырнадцати лет достаточное количество перенесенной ливийской земли, чтобы сформировать почву, пригодную для возделывания.—Beilage zur Allgemeinen Zeitung, Mar. 24, 1870.]

В природе нет ничего мелкого.

Юридическая максима гласит, что "закон не заботится о мелочах", *de minimis non curat lex*; но в словаре природы малое и великое являются терминами только для сравнения; она не знает мелочей, и ее законы столь же непреклонны в обращении с атомом, как с континентом или планетой. [Примечание: Одно из самых возвышенных и в то же время самых пугающих предположений, которые были выдвинуты исследованиями современной науки, было сделано Бэббиджем в девятой главе его Девятого Бриджуотерского трактата. У меня нет под рукой этого тома, но следующее объяснение напомним читателю, если оно не сделает понятным иное, предложение, на которое я ссылаюсь:

Ни один атом не может быть сдвинут с места или подвергнуться какому-либо изменению температуры, электрического состояния или другого материального состояния, не оказывая влияния посредством притяжения или отталкивания или другой связи на окружающие атомы. Они, опять же, по тому же закону передают влияние другим атомам, и данный таким образом импульс распространяется по всей материальной вселенной. Каждое движение человека, каждый органический акт, каждая воля, страсть или эмоция, каждый интеллектуальный процесс сопровождаются атомарным возмущением, и, следовательно, каждое такое движение, каждый подобный акт или процесс воздействует на все атомы вселенской материи. Хотя действие и противодействие равны, все же реакция не восстанавливает нарушенные атомы на их прежнее место и состояние, и, следовательно, последствия малейшего материального

изменения никогда не отменяются, а некоторым образом увековечиваются, так что никакое действие физической, моральной или интеллектуальной природы не может иметь места без того, чтобы не оставить всю материю в состоянии, отличном от того, в котором она была бы, если бы такого действия не произошло. Следовательно, используя язык, который я использовал в другом случае: существует, не только в человеческой совести или во всеведении Создателя, но и во внешней природе, невыразимая, нетленная запись, возможно, понятная даже созданному разуму, каждого совершенного действия, каждого произнесенного слова, более того, каждого желания, цели и мысли, зародившихся у смертного человека, от рождения нашего прародителя до окончательного вымирания нашей расы; так что физические следы наших самых тайных грехов сохраняются до тех пор, пока время не сольется в той вечности, о которой предполагает говорить не наука, а только религия. познание.]

Следовательно, человеческие операции, упомянутые в последних нескольких абзацах, действительно действуют описанными им способами, хотя наши ограниченные способности в настоящее время, а возможно, и навсегда, неспособны оценить их непосредственные, а тем более конечные последствия. Но наша неспособность присвоить определенную ценность этим причинам нарушения природных порядков не является причиной для игнорирования существования таких причин при любом общем взгляде на отношения между человеком и природой, и мы никогда не имеем права считать силу незначительной, потому что ее мера неизвестна, или даже потому, что в настоящее время невозможно проследить ее происхождение до физического эффекта. Совокупность явлений должна предшествовать их анализу, и каждый новый факт, иллюстрирующий действие и реакцию между человечеством и окружающим его материальным миром, является еще одним шагом к разрешению великого вопроса о том, принадлежит ли человек к материальной природе или выше нее.

КОНЕЦ